

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-333166

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

H04N 7/24
H04N 5/445
H04N 5/45
H04N 5/46

(21)Application number : 11-138871

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.05.1999

(72)Inventor : TOTANI RYOSUKE
TAKAHASHI SUSUMU
KOMI HIRONORI

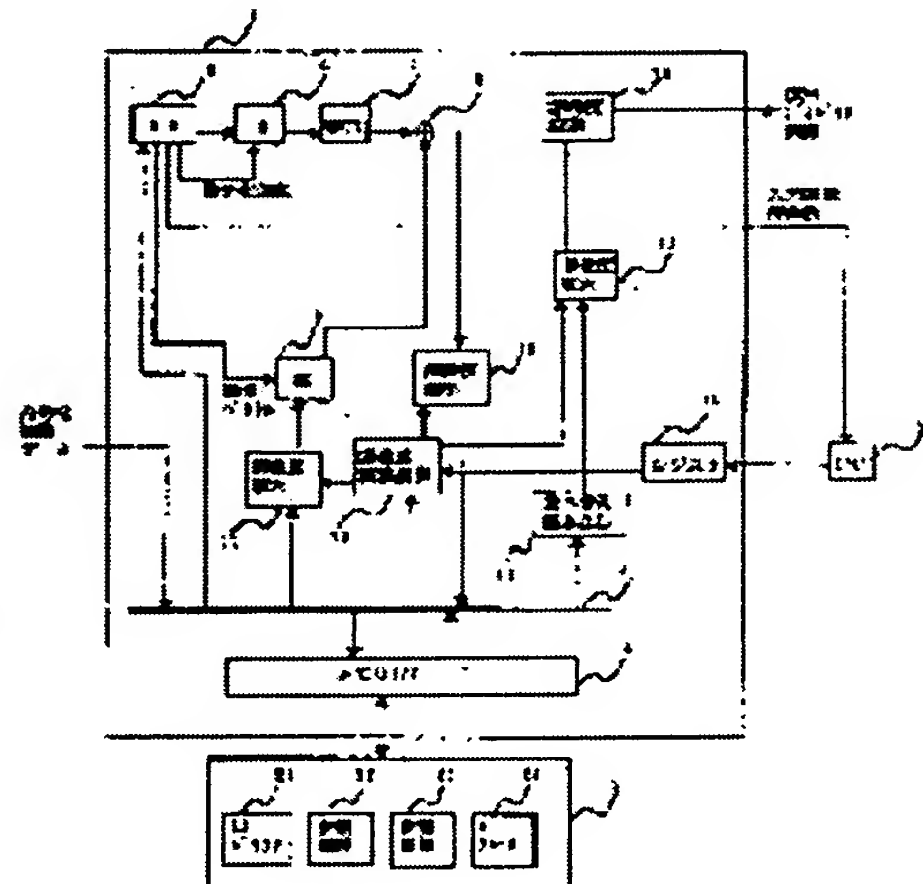
(54) MEANS FOR DECODING HIGH EFFICIENCY CODED IMAGE AND IMAGE DISPLAY DEVICE HAVING THE MEANS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a decoding means for a high efficiency coded image that has functions of changing an external memory capacity and a bandwidth required for decoding processing and of controlling correctly the timing of revising a resolution converting ratio in resolution reduction and magnification processing and the on/off timing of the operation of an application in the case that the resolution of an input coded image is increased and an application function is activated.

SOLUTION: The decoder is provided with decoding image processing means 3, 4, 5, 6, 9 that decode coded image data, a resolution reduction means 10 that applies resolution reduction processing to the data in the case of decoding, a memory means 2 that stores decoded image data subjected to the reduction processing, a rearrangement read means 19 that reads the decoded image data subjected to the reduction processing and arranged in the decoding order in the display order, a resolution magnification means 12 that magnifies the resolution of the rearranged decoding image data, and a resolution conversion control means 13 that changes the resolution conversion

magnification of the resolution reduction means 10 and the resolution magnification means 12 when a request of increasing/decreasing the memory capacity or the data transfer rate of the memory means 2 is received. The rearrangement read means 19 controls the timing of revising the reduction rate of the resolution reduction means 10 and the magnification rate of the resolution magnification means 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(43)公開日 平成12年11月30日(2000.11.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デーコード*(参考)
H 0 4 N	7/24	H 0 4 N	Z 5 C 0 2 5
	5/445		Z 5 C 0 5 9
	5/45		
	5/46		

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平11-138871

(22) 出願日 平成11年5月19日(1999.5.19)

(71)出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 戸谷 亮介
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(72)発明者 高橋 将
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

(74)代理人 100078134
弁理士 武 顕次郎

[最終頁に続く](#)

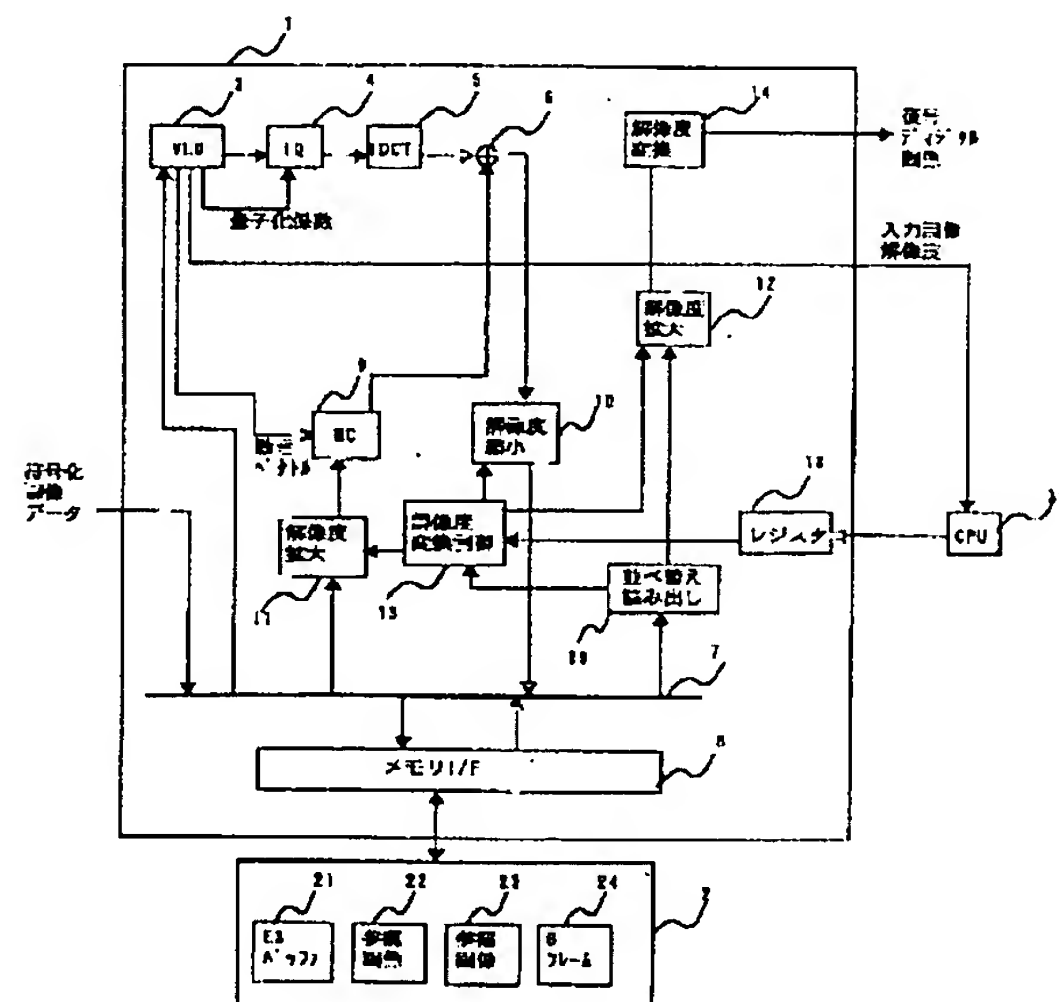
(54) 【発明の名称】 高効率符号化画像の復号手段及び同手段を有する画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 入力符号化画像の解像度が增大する場合やアプリケーション機能を動作させる場合、復号処理に要する外部メモリ容量及びバンド幅を変更する。

【解決手段】 符号化画像データを復号化する復号画像化手段 3、4、5、6、9 と、復号時に解像度縮小処理を行う解像度縮小手段 10 と、縮小処理された復号画像データを格納するメモリ手段 2 と、縮小処理された復号順の復号画像データを表示順に読み出す並べ替え読み出し手段 19 と、並べ替えられた復号画像データの解像度を拡大する解像度拡大手段 12 と、メモリ手段 2 のメモリ容量の増減またはデータ転送レートを増減の要求があった時に、解像度縮小手段 11 及び前記解像度拡大手段 11 解像度変換倍率を変更する解像度変換制御手段 13 とを備え、並べ替え読み出し手段 19 は、解像度縮小手段 10 の縮小率及び解像度拡大手段 12 の拡大率を変更するタイミングを制御することを特徴とする。

【 15f 1 】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高効率符号化された符号化画像データを復号化して復号画像データを得る復号画像化手段と、復号時に解像度縮小処理を行う解像度縮小手段と、該解像度縮小手段によって縮小処理された復号画像データを格納するメモリ手段と、該メモリ手段から前記解像度縮小手段で縮小処理された復号順の復号画像データを表示順に読み出す並べ替え読み出し手段と、該並べ替え読み出し手段によって読み出された復号画像データを縮小処理前の解像度に拡大する解像度拡大手段と、前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増減または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増減の要求があった時に、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更する解像度変換制御手段とを備え、前記並べ替え読み出し手段は、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び前記解像度拡大手段における拡大率を変更するタイミングを制御することを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項2】 請求項1において、前記解像度変換制御部は、前記符号化画像データの解像度の変更の要求があった時に、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記符号化画像データの解像度が変更されるタイミングに基づいて、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び該解像度拡大手段における拡大率を変更するタイミングを制御することを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項3】 請求項1において、付加機能の実施時に前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増大または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増大を要する付加機能実施手段を有し、前記解像度変換制御部は、前記付加機能手段の実施または非実施時に応じて、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記付加機能手段が非実施から実施に変更される場合は、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び該解像度拡大手段における拡大率を変更するタイミングを指令し、前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の低減または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートが低減された後に、前記付加機能手段の実施のタイミングを指令することを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項4】 請求項1において、付加機能の実施時に前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増大または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増大を要する付加機能実施手段を有し、前記解像度変換制御部は、前記付加機能

手段の実施または非実施時に応じて、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記付加機能手段が非実施から実施に変更される場合は、前記変更の指令後初めて復号され、後に他の画像の復号の際に参照画像として用いられるアンカーフレーム画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における所定の縮小率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給し、前記アンカーフレーム画像の次のアンカーフレーム画像ではない画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における等倍の変換率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給し、前記アンカーフレーム画像の次に初めて復号されるアンカーフレーム画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における所定の縮小率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給することを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項5】 請求項3または請求項4において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた復号画像の一部に副画像を合成するピクチャーインピクチャー（PinP）手段であることを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項6】 請求項3または請求項4において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた縦横サイズ比（アスペクト比）が所定比の復号画像を前記所定比と異なる縦横サイズ比（アスペクト比）の復号画像に変更するレターボックス（LB）手段であることを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項7】 請求項3または請求項4において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた復号画像に番組案内や字幕・チャンネル番号などを挿入するオンスクリーンディスプレイ（OSD）手段であることを特徴とする高効率符号化画像の復号手段。

【請求項8】 請求項1ないしは請求項7のいずれか1つの請求項に記載の復号手段によって復号された画像を表示することを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高効率符号化画像を復号する復号手段及びその手段を有する画像表示装置に係わり、特に、MPEG2規格など、高効率符号化手法に基づいて符号化された画像データを復号し表示するための高効率符号化画像の復号手段及び同手段を有する画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像データの伝送及び記録技術は、人間の情報活動の中でも大きな比重を占める技術である。近

年、これらの技術として、画像データをデジタル化し、時間的・空間的冗長性を除去してデータを圧縮符号化する高能率符号化技術が用いられるようになり、伝送あるいは記録に要するコストを低減することが図られている。このような符号化技術の一つとして、ISO/SC29/WG11で標準化されたMPEG2方式 (ISO/IEC 13818-2) が知られている。MPEG2は各種デジタル衛星放送の高能率符号化方式として、また大容量記録メディアであるDVD-ROMあるいはDVD-RAMへ画像データを記録するための符号化方式として採用されており、21世紀初頭のデジタル画像伝送・記録のための高能率符号化技術の主流となりつつある。

【0003】MPEG2方式に基づく画像符号化では、画像データはフレームと呼ばれる画像単位で処理される。一般に画像データは複数の静止画像を連続的に表示することで構成されており、MPEGではこの静止画一枚を1フレームとして扱うのが一般的である。フレームには3種類あり、他のフレームを参照画として用いず、そのフレーム内の空間的冗長性のみを除去して符号化されるIフレーム (Intra Frame)、表示順において過去にあるフレームを参照して予測値を導き、これを利用して空間的・時間的冗長性を除去して符号化するPフレーム (Predictive Frame)、そして表示順において過去にあたるフレームと未来にあたるフレームを参照して予測値を導き、これを利用して空間的・時間的冗長性を除去して符号化するBフレーム (Bidirectional Frame) が存在する。

【0004】上記手法で符号化されたデータを復号し表示する画像表示装置では、送られてきた符号化画像データを符号化された順番で復号するため、Bフレームを符号化する際に参照フレームとして用いられる過去と未来のフレームは、Bフレームに先だって過去と未来の参照フレームが復号される。すなわち、過去のフレーム、未来のフレーム、その間のBフレーム、の順に復号される。しかしながら、これらのフレームの復号後は、過去のフレーム、Bフレーム、未来のフレームの順で表示する必要がある。このため、復号後のフレームの並べ替えが必要であり、このために復号された画像データは一旦メモリに格納される。

【0005】復号画像データをメモリに格納する際、Iフレーム及びPフレームの復号画像データは、表示順でこの両フレームの間に存在するBフレームを復号するための参照フレームとして用いる必要があるため、該当Bフレームの復号が終了するまで必ず2フレーム分の画像データをメモリ内に保持しておく必要がある。更に、復号画像データは1フレームを単位として符号化されているため、現行のテレビジョン信号のように、1フレームがインタレースした2つのフィールドから構成されてい

る場合、復号されたフレームの画像データはフィールドデータに変換されなければならない。従って、復号されたBフレームについても、一旦メモリに格納される必要がある。

【0006】図18に、MPEG2方式による符号化画像放送を受信して復号し表示する画像表示装置の一般的な構成を示す。1がMPEG2の復号機能を有する復号器である。アンテナ31で受信された放送電波はチューナ32でデジタル符号化データ列に復元され、デマルチプレクサ33で任意のチャンネルの符号化画像データが取り出され、復号器1へ入力される。入力された符号化画像データはまず可変長符号復号器 (VLD) 3で可変長復号される。逆量子化器 (IQ) 4で逆量子化された後、離散コサイン逆変換器 (IDCT) 5で離散コサイン逆変換処理が施され、加算器6で参照画像と加算されて復号画像が得られる。得られた復号画像は復号器1の外部に接続された外部メモリ2へ格納された後、表示順に並べ替え読み出し器19によって読み出され、表示用画像としてデジタル・アナログ変換器 (D/Aコンバータ、DAC) 34へ送られ、D/A変換処理を受けて画像表示装置35へ出力される。また、Iフレーム及びPフレームは動き補償器 (MC) 9によって参照画像として読み出され、加算器6で他のフレームと加算される。これら各部の動作はCPU36によって制御される。

【0007】なお、現在では、復号画像の格納などに用いるメモリ手段は、図18に示すように復号器1の外部に接続する形態が一般的である。

【0008】図19に、並べ替え読み出し部19による読み出し順を示す。並べ替え読み出し部19は、復号系垂直同期信号 (dec_v_sync) のタイミングで、次に復号するフレームがIまたはPフレーム (アンカーフレームと総称する) であるかBフレームであるかを常にチェックしている。あるフレームの復号開始時点において、そのフレームがアンカーフレームであった場合 (時刻t0)、その次の表示系垂直同期信号 (disp_v_sync) において、現在復号しているアンカーフレームの1つ前のアンカーフレームを選択して読み出す。あるフレームの復号開始時点においてそのフレームがBフレームであった場合には、その次の表示系垂直同期信号 (disp_v_sync) において現在復号中のBフレームを読み出す。

【0009】上記のように、MPEG2方式により符号化画像データを復号する画像表示装置では、合計3フレームの入力画像を格納するためのメモリ容量が必要である。特に、米国のデジタル地上波や、日本の衛星 (Broadcasting Satellite: BS) デジタル放送などで採用が決定されているMPEG2ハイレベル (HL) においては、最大で1920画素 (水平) × 1080画素 (垂直) × 60Hzの解像度及

び画像表示周波数を有する画像が規定されている。このHLに対応する画像表示装置では、復号画像データを格納する領域だけで9 MByte近くの格納用メモリを必要とし、入力符号化画像データの格納分などを合わせると12 MByte程度のメモリを必要とする。

【0010】また、現在の画像表示装置では、復号・表示機能以外にも、装置を特徴づけるための付加的なアプリケーション機能を有することが主流となっている。これらの付加的なアプリケーションの例として、ピクチャーインピクチャー(PinP)機能、オンスクリーンディスプレイ(OSD)機能、レターボックス(LB)機能がある。

【0011】図20に、ピクチャーインピクチャー(PinP)機能の概略を示す。

【0012】PinP機能は、2つの異なる入力画像を一つの画像表示装置に同時に出力するための技術であり、2つの入力画像のうち、一方の入力画像のサイズを縮小し、他方の一部分に挿入して画像表示装置に出力することにより、一つの画像表示装置で同時に2つの画像を表示することを可能にするものである。この機能により、ユーザはデジタル放送による映像と従来の地上波放送やビデオデッキなどからの副入力映像を同時に見るなどの利用法が可能になる。

【0013】図21は、PinP機能の応用の一例を示すものであり、2つの入力画像を並べて画像表示装置に出力する場合である。

【0014】図22に、オンスクリーンディスプレイ(OSD)機能の概略を示す。

【0015】OSD機能は、復号画像に付帯情報を上書きして出力するための技術であり、放送番組に付帯して送信されてくる番組案内や字幕、表示している番組のチャンネルや音量などを復号画像に上書きし、同時に画像表示装置に画像表示するものである。

【0016】図23に、レターボックス(LB)機能の概略を示す。

【0017】LB機能は、入力画像の縦横サイズ比(アスペクト比)が16:9であり、画像表示装置のアスペクト比が4:3である時に、入力画像に解像度縮小処理を施して画像表示装置に出力する機能である。アスペクト比16:9の入力画像をそのままアスペクト比4:3の画像表示装置に表示すると、スクイーズ画像と呼ばれる、画像の横方向のみ縮小された画像になってしまうが、入力画像にLB処理を施すことにより、スクイーズを起こさないで画像を表示することが可能になる。

【0018】前述のように、MPEG2方式により画像を復号する画像表示装置では、復号処理のために大容量の外部メモリを必要とする。また、PinP機能、OSD機能、LB機能などのアプリケーション機能を実現するためにも外部メモリを必要とする。すなわち、PinP機能では子画面と親画面のフレームレートを同期させ

るため、また子画面を親画面内の任意の位置に表示するために遅延させるため、子画面を格納するだけのメモリ容量(子画面サイズが720画素×480画素の場合、約0.5 MByte)が必要となる。またOSD機能では画像表示装置の解像度と同じだけのメモリ容量(1920画素×1080画素の場合、約3 MByte)が必要になる。さらにOSD機能では、画像2フレーム分のメモリ容量を用い、一方を書き込み、一方を表示用として切り替えて用いる場合もあり、この場合は表示画像2枚分のメモリ容量が必要となる。またLB機能では入力画像を表示するために遅延させるため、画像表示装置の解像度が720画素×480画素の解像度の場合、約0.12 MByteのメモリ容量を必要とするが、実際にはメモリの取り扱いを容易にするために、約0.5 MByteのメモリ容量が使用される。

【0019】このように、高効率符号化画像を復号して表示する画像表示装置は、装置が必要とするメモリ容量が増加の一途をたどっており、装置全体のコストを押し上げる大きな要因となっている。特に、画像表示装置自体が入力符号化画像に比べて低い解像度しか持っていない場合、復号・表示に必要な復号画像3フレーム分のメモリ容量を確保することは、装置のコストパフォーマンスを著しく下げることになる。

【0020】また、復号画像の高解像度化、及びPinP機能やOSD機能などの充実により、復号器とメモリとの間の1秒あたりのデータ転送量(バンド幅)も増大している。例えば、1920画素×1080画素の解像度で、毎秒30枚のフレームレートの画像を復号するには、平均して約400 MByte/秒のバンド幅が必要である。また、720画素×480画素のPinP機能の子画面の実現には約30 MByte/秒、1920画素×1080画素のOSD機能の実現には約89 MByte/秒のバンド幅を、720画素×480画素×30 Hzの表示のためのLB機能の実現には約7.4 MByte/秒のバンド幅を必要とする。しかしながら、上記の画像表示装置の許容バンド幅は復号器の動作周波数と復号器-外部メモリとの間のデータバス幅に応じて一意に決定され、この限界を超えると実時間内の復号・表示処理が不可能になってしまう。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】前述の問題点に関しては、特開平8-205161号公報では、復号した画像に解像度縮小処理を施してから外部メモリに格納し、外部メモリから読み出した後の画像に解像度拡大処理を施して縮小前の解像度に戻す手法が提案されている。しかし、この手法では常に復号画像に対し解像度変換処理を行うため、復号画像の画質の劣化が常に発生するという問題がある。

【0022】本発明の目的は、かかる問題点に鑑みて、入力符号化画像の符号化前の解像度やPinP機能、O

SD機能、LB機能などのアプリケーションの動作のオン・オフが外部から変更された場合に、復号処理に要する外部メモリ容量及びバンド幅を変更し、かつ前述の解像度縮小処理及び解像度拡大処理における解像度変換率の変更のタイミング及び上記アプリケーションの動作のオン・オフのタイミングを正しく制御する機能を有する、高効率符号化画像の復号手段及び同手段を有する画像表示装置を提案することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するために、次のような手段を採用した。

【0024】高効率符号化画像の復号手段として、高効率符号化された符号化画像データを復号化して復号画像データを得る復号画像化手段と、復号時に解像度縮小処理を行う解像度縮小手段と、該解像度縮小手段によって縮小処理された復号画像データを格納するメモリ手段と、該メモリ手段から前記解像度縮小手段で縮小処理された復号順の復号画像データを表示順に読み出す並べ替え読み出し手段と、該並べ替え読み出し手段によって読み出された復号画像データを縮小処理前の解像度に拡大する解像度拡大手段と、前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増減または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増減の要求があった時に、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更する解像度変換制御手段とを備え、前記並べ替え読み出し手段は、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び前記解像度拡大手段における拡大率を変更するタイミングを制御することを特徴とする。

【0025】また、請求項1に記載の高効率符号化画像の復号手段において、前記解像度変換制御部は、前記符号化画像データの解像度の変更の要求があった時に、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記符号化画像データの解像度が変更されるタイミングに基づいて、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び該解像度拡大手段における拡大率を変更するタイミングを制御することを特徴とする。

【0026】また、請求項1に記載の高効率符号化画像の復号手段において、付加機能の実施時に前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増大または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増大を要する付加機能実施手段を有し、前記解像度変換制御部は、前記付加機能手段の実施または非実施時に応じて、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記付加機能手段が非実施から実施に変更される場合は、前記解像度変換率制御手段による前記解像度縮小手段における縮小率及び該解像度拡大手段における

拡大率を変更するタイミングを指令し、前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の低減または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートが低減された後に、前記付加機能手段の実施のタイミングを指令することを特徴とする。

【0027】また、請求項1に記載の高効率符号化画像の復号手段において、付加機能の実施時に前記メモリ手段において必要とするメモリ容量の増大または前記メモリ手段と前記復号画像化手段間のデータ転送レートの増大を要する付加機能実施手段を有し、前記解像度変換制御部は、前記付加機能手段の実施または非実施時に応じて、前記解像度縮小手段及び前記解像度拡大手段の解像度変換倍率を変更するとともに、前記並べ替え読み出し手段は、前記付加機能手段が非実施から実施に変更される場合は、前記変更の指令後初めて復号され、後に他の画像の復号の際に参照画像として用いられるアンカーフレーム画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における所定の縮小率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給し、前記アンカーフレーム画像の次のアンカーフレーム画像ではない画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における等倍の変換率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給し、前記アンカーフレーム画像の次に初めて復号されるアンカーフレーム画像の復号開始のタイミングで、前記解像度変換率制御手段が前記解像度縮小手段における所定の縮小率を設定するタイミング信号を前記解像度変換率制御手段に供給することを特徴とする。

【0028】また、請求項3または請求項4に記載の高効率符号化画像の復号手段において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた復号画像の一部に副画像を合成するピクチャーインピクチャー(PinP)手段であることを特徴とする。

【0029】また、請求項3または請求項4に記載の高効率符号化画像の復号手段において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた縦横サイズ比(アスペクト比)が所定比の復号画像を前記所定比と異なる縦横サイズ比(アスペクト比)の復号画像に変更するレターボックス(LB)手段であることを特徴とする。

【0030】また、請求項3または請求項4に記載の高効率符号化画像の復号手段において、前記付加機能手段が、前記符号化画像データを復号して得られた復号画像に番組案内や字幕・チャンネル番号などを挿入するオンスクリーンディスプレイ(OSD)手段であることを特徴とする。

【0031】また、画像表示装置として、請求項1ないしは請求項7のいずれか1つの請求項に記載の復号手段によって復号された画像を表示することを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態を図1から図9を用いて説明する。

【0033】本実施形態は、入力されたMPEG2方式により符号化された符号化画像データを復号処理してD/Aコンバータへデジタル復号画像を出力するものであり、復号処理に要するメモリは復号器の外部に接続し、入力符号化画像の解像度に基づいて、復号画像に対して解像度縮小処理部における縮小処理の縮小率及び解像度拡大処理部における拡大処理の拡大率を変更し、変更のためのタイミングを制御する信号を並べ替え読み出し部から発行させることを特徴とするものである。

【0034】図1は、本実施形態に係る高効率符号化画像の復号手段を示すブロック図である。

【0035】同図において、1は復号器、2は外部メモリ、3は可変長復号器(VLD)、4は逆量子化器(IQ)、5は離散コサイン逆変換器(IDCT)、6は加算器、7はデータバス、8はメモリI/F、9は動き補償回路(MC)、10は解像度縮小処理部、11及び12は解像度拡大処理部、13は解像度変換制御部、14は解像度変換部、18はレジスタ、19は並べ替え読み出し部、36はCPUである。

【0036】外部メモリ2は、符号化画像データ格納領域(ESバッファ)21、参照画像格納領域22及び23、Bフレーム格納領域24の各領域に分割される。

【0037】以下に、図1を用いて復号器1の動作について説明する。

【0038】符号化画像データが復号器1に入力されると、そのデータはデータバス7、メモリI/F8を介して外部メモリ2へ転送され、ESバッファ21に格納される。ESバッファ21に格納された符号化画像データは再びメモリI/F8によって読み出され、データバス7を介してVLD3に転送される。VLD3では符号化画像データを可変長復号し、復号で得られた離散コサイン変換係数からなる画像データをIQ4へ入力する。また、符号化画像データから量子化係数や画像の解像度、動きベクトルを抽出し、各々IQ4、IDCT5、解像度変換制御部13、及びMC9にサイド情報として入力する。

【0039】IQ4では、入力された離散コサイン変換係数の画像データが量子化係数に基づいて逆量子化処理され、IDCT5に入力される。

【0040】IDCT5では、画像データは逆コサイン変換処理が施され、これにより動き補償前の画像データが得られる。動き補償前の画像データは、後述の処理によりMC9により生成された動き補償用データと加算器6で加算され、復号画像データが得られる。

【0041】加算器6より得られた復号画像は、解像度縮小処理部10へ入力される。解像度縮小処理部10は、解像度変換制御部13より解像度縮小倍率の入力を

受け、復号画像の解像度を縮小した後、データバス7を介してメモリI/F8へ送る。メモリI/F8は解像度縮小処理部10から送られた画像のうち、IフレームとPフレームは参照画像格納領域22及び23へ、BフレームはBフレーム格納領域24へ格納する。

【0042】表示のために外部メモリ2から読み出された復号画像データは、メモリI/F8、データバス7を経由し、並べ替え読み出し部19で並べ替えられて解像度拡大処理部12へ送られる。解像度拡大処理部12は解像度変換制御部13より解像度拡大倍率の入力を受け、復号画像の解像度を拡大し、符号化画像が符号化される前の解像度に復元した後、解像度変換処理部14へ出力する。

【0043】解像度変換処理部14では、解像度拡大処理部12から入力された復号画像に解像度変換処理を施す。一般に、入力符号化画像の解像度は一定ではなく、図2に示すように、符号化画像の制作者の意図により様々な解像度を採られる。同様に、復号画像を表示する画像表示装置自体についても、図2に示すような複数の解像度が考えられる。このため、復号画像の解像度を画像表示装置の解像度に一致させるために解像度変換処理を解像度変換処理部14によって行う。以上の処理を経て得られたデジタル復号画像は、復号器1の出力としてD/Aコンバータへ送られる。

【0044】ここで、加算器6へ供給される動き補償用データは、以下のようにして生成される。

【0045】MPEG2においては、画像データはマクロブロック(MB)と呼ばれる単位に細分化され、MBごとに符号化・復号化が行われる。4:2:0画像フォーマットの場合、MBは16画素(水平)×16画素(垂直)の輝度データと8×8の色差(Cb、Crの2成分)で構成される。

【0046】IDCT5で得られた動き補償前の画像データは、サイド情報として最大で4つの動きベクトルを有している。この動きベクトルはMC9に送られ、MC9は解像度拡大処理部11に対し、参照画像22及び23内の動きベクトルに対応した位置にある輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8の参照データを読み出すよう指示する。解像度拡大処理部11もまた、解像度縮小処理部10及び解像度拡大処理部12と同様に、解像度変換制御部13による制御を受けており、この制御に従って参照画像格納領域22及び23から読み出した参照画像データに対し解像度拡大処理を行い、動きベクトルによって指定された参照画像データを復元してMC9へ入力する。この結果、MC9は、最大で4つのMB参照画像データ(輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8)を外部メモリ2から得る。これらのMB参照画像データの平均を取り、得られた参照画像(輝度成分16×16、Cb成分8×8、Cr成分8×8)を加算器6に入力する。

【0047】レジスタ18には復号器1の動作に必要な各種のパラメータが格納されており、それらのパラメータはCPU36によって指定され、その値は復号器1内の各ブロックによって参照される。

【0048】解像度縮小処理部10において解像度縮小処理を行った場合、復号画像の画質が劣化するが、この劣化を最小限にとどめる解像度縮小処理部10の構成を図3に示す。

【0049】同図において、101は低域通過フィルタ(LPF)、102はダウンサンプラであり、LPF101で解像度縮小処理の際に画質劣化を引き起こす折り返し成分の要因となる高周波成分を除去した後、ダウンサンプラ102で解像度を $1/n$ に縮小する。

【0050】また、解像度拡大処理部11及び12において解像度拡大処理を行った場合にも復号画像の画質は劣化するが、この劣化を最小限にとどめる解像度拡大処理部11及び12の構成を図4に示す。

【0051】同図において、111はアップサンプラ、112は低域通過フィルタ(LPF)であり、アップサンプラ111において復号画像の解像度を n 倍に拡大した後、LPF112によって画質劣化の要因となるイメージング成分を除去する。

【0052】また、解像度変換処理部14も解像度縮小処理機能と解像度拡大処理機能の両方を有しているので、各処理を行った際に画質が劣化するが、この劣化を最小限にとどめる解像度変換処理部14の構成を図5に示す。

【0053】同図において、101は低域通過フィルタ(LPF)、102はダウンサンプラ、111はアップサンプラ、112は低域通過フィルタ(LPF)であり、これらは図3及び図4で説明したものと同様に機能して画質の劣化を防止する。

【0054】このように、解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12、解像度変換処理部14を上記のように構成することにより、解像度変換処理の際の画質の劣化を最小限にとどめることができる。

【0055】以下に、図1及び図6から図8を用いて、解像度変換制御部13による解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12における処理について詳細に説明する。

【0056】図6は、図示していないメモリに保存され、CPU36によってVLD3から得られる各入力画像解像度に対応して付された符号表である。

【0057】また、図7は、本実施形態に係る解像度変換制御部13の構成を示すブロック図であり、同図において、131はROMであり、ROM131には、図8に示す解像度変換倍率表が格納されている。

【0058】はじめに、VLD3は入力符号化画像から入力画像の解像度を解析し、その情報をCPU36へ送る。CPU36は、図6に示す符号表に従って得られた

入力画像解像度に対応する符号をレジスタ18へ入力する。レジスタ18に入力された符号は解像度変換制御部13によって参照される。なお、解像度変換制御部13による参照のタイミングについては後述する。

【0059】解像度変換制御部13は、参照した符号をアドレスとしてROM131に格納されている図8に示す解像度変換倍率表を参照する。例えば、入力符号化画像の解像度が 1920×1080 ならばROM131上の“00”というアドレスを、また入力画像の解像度が 720×180 であれば“11”というアドレスを参照する。参照したアドレスに応じて解像度変換制御部13から解像度変換倍率が引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0060】図8に示す解像度変換倍率表において、アドレス“00”の符号では、入力画像は 1920 画素(水平) \times 1080 画素(垂直)の解像度を持っており、この解像度の入力符号化画像の復号には大容量の外部メモリと大きなバンド幅(外部メモリとのデータ転送レート)が必要となるため、解像度縮小処理部10で水平解像度を $1/2$ にしてから外部メモリ2に格納し、外部メモリ2から表示順に並べ替え読み出し部19が読み出した後で、解像度拡大処理部12において水平解像度を2倍にし、解像度縮小処理部10が縮小処理を行う前の解像度の復号画像に復元する。また、他フレームを復号する際の参照画像とする場合には、解像度拡大処理部11において水平解像度を2倍にし、縮小前の解像度の参照画像を得る。この解像度変換処理により、入力画像の解像度が大きい場合に必要としていたメモリ容量及びバンド幅を低減することができる。

【0061】また、解像度変換倍率表のアドレス“11”の符号では、入力画像は 720 画素(水平) \times 480 画素(垂直)の解像度を持っており、この場合は、“00”の場合と比較して必要なメモリ容量及びバンド幅はそれぞれ約 $1/6$ となるため、必要なメモリ容量及びバンド幅を低減する必要がない。この場合には、解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12において解像度変換処理は行わず、復号画像は元来の画質が維持される。

【0062】ここで、解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12における解像度変換倍率は、入力画像の解像度が受信チャンネルの変更や番組の切り替わりで変化する度に解像度変換制御部13によって変更される。

【0063】次に、解像度変換制御部13によって変換倍率が変更されるタイミングの制御について図9を用いて説明する。

【0064】同図において、入力フレームP0、B1、B2は解像度が 1920 画素(水平) \times 1080 画素(垂直)、フレームI3、B4、B5は解像度が 720

画素（水平）×480画素（垂直）である。フレームB1、B2はフレームP0を、フレームB4、B5はフレームI3を復号時の参照画像として用いる。この場合は、図8に示す解像度変換倍率表に示すように、解像度縮小処理部10の水平解像度変換倍率は、フレームP0、B1、B2の復号処理中は1/2倍、フレームI3、B4、B5の復号処理中は等倍となり、その切り替えタイミングは時刻（A）である。同様に解像度拡大処理部11の水平解像度変換倍率は、フレームP0、B1、B2の復号処理中は2倍、フレームI3、B4、B5の復号処理中は等倍となり、その切り替えタイミングは解像度縮小処理部10と同じく時刻（A）である。一方、解像度拡大処理部12の水平解像度変換倍率は、フレームP0、B1、B2の復号処理中は2倍、フレームI3、B4、B5の復号処理中は等倍となり、その切り替えタイミングは時刻（B）である。

【0065】時刻（A）において入力画像の解像度が変化すると、その情報はVLD3からCPU36へ伝えられる。CPU36は変化後の解像度に基づいて、図6に示す符号表に従って、入力画像解像度に対応する符号をレジスタ18へ書き込む。解像度変換制御部13はレジスタ18内の符号を参照し、即座に解像度縮小処理部10及び解像度拡大処理部11における水平解像度変換倍率を変更する。

【0066】先に図19において説明したように、並べ替え読み出し部19は、図9の時刻（A）に基づいて、時刻（X）でアンカーフレームを選択して読み出す機能を有している。これを利用し、並べ替え読み出し部19は時刻（X）のdisp_v_syncパルスの次のdisp_v_syncパルスの時刻（B）を検出する機能を備えている。そして、この時刻（B）のタイミングで並べ替え読み出し部19は制御信号disp_ch_enを解像度変換制御部13に対して出力する。解像度変換制御部13はdisp_ch_enを受けて、時刻（B）において解像度拡大処理部12の解像度拡大倍率を変更する。

【0067】このように、並べ替え読み出し部19により、入力画像の解像度の変化に基づく解像度変換倍率の変更処理を正しいタイミングで行うことができる。

【0068】次に、本発明の第2の実施形態を図10から図15を用いて説明する。

【0069】本実施形態は、PinP機能を備え、外部から与えられるPinP機能の動作を指令するオン・オフ命令に基づいて、復号画像に対し解像度縮小処理部における縮小処理の縮小率及び解像度拡大処理部における拡大処理の拡大率を変更し、その変更タイミング及びPinP機能の動作タイミングを制御する信号を並べ替え読み出し部から発行させることを特徴としている。

【0070】図10は、本実施形態に係る高効率符号化画像データの復号手段を示すブロック図である。

【0071】同図において、15はPinP処理部、25はPinP機能用メモリ領域である。なお、その他の構成は図1に示す同符号の構成に対応する。解像度拡大処理部12から出力された復号画像は、PinP処理部15へ入力される。また、副入力画像もPinP処理部15へ入力される。PinP処理部15では、復号画像と副入力画像の同期をとり、また一方の解像度を縮小して他方の一部へ挿入するための時間遅延を行うために、復号画像及び副入力画像を外部メモリ2内のPinP用メモリ25へ格納する。その後、PinP用メモリ25から読み出された両画像はPinP処理部15において1つの画像に合成され、解像度変換処理部14で画像表示装置の解像度に変換され、画像表示装置へ送られる。PinP機能を動作させるためのオン・オフ命令は外部から与えられ、その命令を受けてCPU36はPinP動作のオン・オフを切り替える。

【0072】以下に、図10から図13を用いて、解像度変換制御部13による解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12における処理について詳細に説明する。

【0073】図11は、図示されていないメモリに格納され、CPU36によって外部からPinP機能の動作オン・オフ命令に対応して付された符号表である。

【0074】図12は、本実施形態に係る解像度変換制御部13の構成を示すブロック図であり、同図において、132はROMであり、ROM132には、図13に示す解像度変換倍率表が格納されている。

【0075】はじめに、外部からPinP機能の動作オン・オフ命令が与えられると、CPU36は、図11に示す符号表に従って動作オン・オフ命令に対応する符号をレジスタ18内の所定の領域に書き込む。レジスタ18内の符号は解像度変換制御部13によって参照される。なお、解像度変換制御部13による参照のタイミングについては後述する。

【0076】解像度変換制御部13は、参照した符号をアドレスとして解像度変換制御部13のROM132に格納されている図13に示す解像度変換倍率表を参照する。例えば、外部からのPinP機能の動作命令がオフならばROM132上の“0”というアドレスを、動作命令がオンならば“1”というアドレスを参照する。参照したアドレスに応じて解像度変換制御部13から解像度変換倍率が引き出され、それぞれの解像度変換倍率が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12へ入力される。

【0077】図13に示す解像度変換倍率表において、アドレス“0”の符号では、外部からのPinP機能の動作命令はオフである。この場合にはPinP機能のための外部メモリ容量及びバンド幅が必要でないため、解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12において解像度変換処理は行わず、復号画像は元来の画質

が維持される。解像度変換倍率表において、アドレス“1”の場合は、外部からのPinP機能の動作命令はオンである。この場合は、“0”の場合と比較してPinP機能のための外部メモリ領域及びバンド幅が必要となるため、解像度縮小処理部10で水平解像度を1/2にしてから外部メモリ2内に格納し、外部メモリから表示順に並べ替え読み出し部19が読み出した後で、解像度拡大処理部12において水平解像度を2倍にし、解像度縮小処理部10が縮小処理を行う前の解像度の復号画像に復元する。また、他フレームを復号する際の参照画像とする場合には、解像度拡大処理部11において水平解像度を2倍にし、縮小前の解像度の参照画像を得る。この解像度変換処理により、PinP機能の動作がオンの場合の必要メモリ容量及びバンド幅を低減することができる。

【0078】解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12の解像度変換倍率は、外部からPinP機能の動作のオン・オフ命令が与えられる度に解像度変換制御部13によって変更される。

【0079】以下に、本実施形態に係る解像度変換制御部13における変換倍率を変更するタイミングの制御について図14及び図15を用いて説明する。

【0080】図14は、PinP機能の動作命令がオフ状態からオン状態へ変更された場合の解像度変換率の変更のタイミング制御を説明するための図である。

【0081】時刻(Y)において外部からのPinP機能動作命令がオフからオンへ変化したとすると、この場合時刻(Y)からある程度の時間をかけて、CPU36がレジスタ18内にPinP動作オンのための諸パラメータを設定する。その設定が終了した時刻(Z)をもって、CPU36は信号last_regを並べ替え読み出し部19へ発行する。並べ替え読み出し部19はlast_regを受けた次のアンカーフレームの復号開始時刻(A)において、信号パルスv_regch_en_Aとv_full_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はv_full_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を等倍から1/2倍へ変更する。その後、並べ替え読み出し部19は、時刻(A)の次に初めて復号されるBフレームの復号開始時刻(C0)において、再びv_full_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はv_full_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を1/2倍からもとの等倍へ変更する。さらにその後初めて復号されるアンカーフレームの復号開始時刻(C1)において、三たびfull_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はfull_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を等倍から1/2倍へ変更する。

【0082】B4、B5の復号期間(時刻(C0)から

時刻(C1)まで)には、解像度拡大処理部11の拡大率は等倍と2倍の混在となる。これは、P0を参照画像とする場合には等倍、P3を参照画像とする場合には2倍とするためである。その後、v_regch_en_Aの次のアンカーフレーム復号開始時刻(C1)において、並べ替え読み出し部19は信号パルスv_regch_en_Bを解像度変換制御部13へ送る。解像度変換制御部13はv_regch_en_Bを受けて、解像度拡大処理部11の拡大率を2倍に設定する。

【0083】時刻(C1)の次のdisp_v_syncのタイミング時刻(B)で、並べ替え読み出し部19は信号パルスdisp_ch_enを解像度変換制御部13とPinP処理部15へ発行する。解像度変換制御部13はdisp_ch_enを受けて解像度拡大処理部12の拡大率を2倍に設定する。また、PinP処理部15はdisp_ch_enを受けてPinP動作を開始する。

【0084】図15は、PinP機能の動作命令がオフ状態からオン状態へ変更された場合の解像度変換率の変更のタイミング制御を説明するための図である。

【0085】時刻(Y)において外部からのPinP機能の動作命令がオンからオフへ変化したとする。この場合、時刻(Y)からある程度の時間をかけ、CPU36がレジスタ18内にPinP動作オフのための諸パラメータを設定する。諸パラメータのうち、PinP動作のオフを示す符号“0”がレジスタ18内に書き込まれた時刻(W)をもって、並べ替え読み出し部19は信号パルスPinP_offをPinP処理部15へ発行する。PinP処理部15はPinP_offを受けてPinP機能の動作をオフにする。

【0086】レジスタ18への全ての設定が終了した時刻(Z)をもって、CPU36は信号last_regを並べ替え読み出し部19へ発行する。並べ替え読み出し部19はlast_regを受けた次のアンカーフレームのデコード開始時刻(A)において、信号パルスv_regch_en_Aとv_full_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はv_full_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を1/2倍から等倍へ変更する。その後、並べ替え読み出し部19は、時刻(A)の次に初めて復号されるBフレームの復号開始時刻(C0)において、再びv_full_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はv_full_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を等倍からもとの1/2倍へ変更する。さらにその後初めて復号されるアンカーフレームの復号開始時刻(C1)において、三たびfull_halfを解像度変換制御部13に発行する。解像度変換制御部13はfull_halfを受けて、解像度縮小処理部10の縮小倍率を1/2倍から等倍へ変更する。

【0087】B4、B5の復号期間(時刻(C0)から時刻(C1)まで)には、解像度拡大処理部11の拡大率は等倍と2倍の混在となる。これは、P0を参照画像とする場合には2倍、P3を参照画像とする場合には等倍とするためである。その後、v_regch_en_Aの次のアンカーフレームの復号開始時刻(C1)において、並べ替え読み出し部19は信号パルスv_regch_en_Bを解像度変換制御部13へ送る。解像度変換制御部13はv_regch_en_Bを受けて、解像度拡大処理部11の拡大率を等倍に設定する。

【0088】時刻(C1)の次のdisp_v_syncのタイミングで、並べ替え読み出し部19は信号パルスdisp_ch_enを解像度変換制御部13へ発行する。解像度変換制御部13はdisp_ch_enを受けて解像度拡大処理部12の拡大率を等倍に設定する。

【0089】以上のごとく、本実施形態によれば、図14及び図15で説明したようなタイミングで制御する機能を並べ替え読み出し部19に実装することにより、外部からのPinP機能の動作オン・オフ命令に基づいて解像度変換倍率の変更処理及びPinP動作を正しいタイミングで行うことができる。

【0090】次に、本発明の第3の実施形態を図16を用いて説明する。

【0091】本実施形態は、LB機能を備え、外部からのLB機能の動作を指令するオン・オフ命令に基づいて、復号画像に対し解像度縮小処理部における縮小処理の縮小率及び解像度拡大処理部における拡大処理の拡大率を変更し、その変更タイミング及びLB機能の動作タイミングを制御する信号を並べ替え読み出し部から発行させることを特徴としている。

【0092】図16は、本実施形態に係る高効率符号化画像データの復号手段を示すブロック図である。

【0093】同図において、16はLB処理部、26はLB機能用メモリ領域である。なお、その他の構成は図1に示す同符号の構成に対応する。

【0094】解像度拡大処理部12から出力された復号画像は、LB処理部16へ入力される。LB処理部では、復号画像に解像度変換処理を施し、また復号画像を画像表示装置の一部に出力するための時間遅延を行うために、復号画像を外部メモリ2内のLB用メモリ26へ格納する。その後、LB用メモリ26から読み出された復号画像は解像度変換処理部14で画像表示装置の解像度に変換され、画像表示装置へ送られる。LB機能の動作のオン・オフ命令は外部から与えられ、その命令を受けてCPU36はLB動作のオン・オフを切り替える。

【0095】本実施形態においても、第2の実施形態と同様の機能を並べ替え読み出し部19及び解像度変換制御部13に実装することにより、外部からのLB機能の動作オン・オフ命令に基づく解像度変換倍率の変更処理

及びLB動作を正しいタイミングで行うことができる。なお、本実施形態の動作の説明は第2の実施形態のものに準ずるので説明を省略する。次に、本発明の第4の実施形態を図17を用いて説明する。

【0096】本実施形態は、OSD機能を備え、外部からのOSD機能の動作を指令するオン・オフ命令に基づいて、復号画像に対し解像度縮小処理部における縮小処理の縮小率及び解像度拡大処理部における拡大処理の拡大率を変更し、その変更タイミング及びOSD機能の動作タイミングを制御する信号を並べ替え読み出し部から発行させることを特徴としている。

【0097】図17は、本実施形態に係る高効率符号化画像データの復号手段を示すブロック図である。

【0098】同図において、17はOSD処理部、27はOSD機能用メモリ領域である。その他の構成は図1に示す同符号の構成に対応する。

【0099】解像度拡大処理部12から出力された復号画像は、OSD処理部17へ入力される。OSD処理部17はあらかじめCPU36によってOSD用メモリ領域27に格納されたOSD画像データを読み出し、復号画像と合成する。その後、復号画像は解像度変換処理部14で画像表示装置の解像度に変換され、画像表示装置へ送られる。OSD機能の動作のオン・オフ命令は外部から与えられ、その命令を受けてCPU36はOSD動作のオン・オフを切り替える。

【0100】本実施形態においても、第2の実施形態と同様の機能を並べ替え読み出し部19及び解像度変換制御部13に実装することにより、外部からのOSD機能の動作オン・オフ命令に基づく解像度変換倍率の変更処理及びOSD動作を正しいタイミングで行うことができる。なお、本実施形態の動作の説明も第2の実施形態のものに準ずるので説明を省略する。なお、第1から第4の実施形態では、図1、図10、図16、図17で示される解像度変換制御機能を個々に有する場合について説明したが、これらの機能を複合して有するように構成してもよいことは言うまでもない。

【0101】また、第1から第4の実施形態においては、解像度変換制御部13が解像度縮小処理部10における縮小率及び解像度拡大処理部11及び12における拡大率を有するROMテーブルを内蔵する形態を示したが、この他に、CPU36に外付けされたROMやRAM(図18に示したROM37やRAM38)内に縮小率及び拡大率を有するテーブルを内蔵し、CPU36が解像度縮小処理部10、解像度拡大処理部11及び12に縮小率や拡大率を直接供給するように構成してもよい。この場合、並べ替え読み出し部19が発行するタイミング信号はCPU36に供給され、CPU36はこのタイミング信号に従って各解像度変換率、及びPinP処理部、LB処理部、OSD処理部の動作のオン・オフを設定することになる。

【0102】また、上記の各実施形態では解像度縮小及び拡大の倍率を1/2倍及び2倍で制御する場合について説明したが、これ以外の倍率(1/3倍及び3倍、2/3倍及び3/2倍など)で制御を行っても本発明が有効であることは言うまでもない。

【0103】

【発明の効果】本発明によれば、外部メモリ容量の増大またはデータ転送レートの増大の要求があった時は、復号処理に要する外部メモリ容量及びバンド幅を低減させることができ、またこれらを低減するための復号画像の縮小を開始するタイミング及び縮小した画像を読み出す際の拡大を開始するタイミングを正しく制御することが可能になる。

【0104】また、入力される符号化画像データの解像度が大きい場合や、PinP機能、LB機能、OSD機能などの外部メモリ容量とバンド幅の増大を要する付加機能を動作させる場合に、復号処理に要する外部メモリ容量及びバンド幅を低減させることができ、またこれらの付加機能を動作させるために復号画像の縮小を開始するタイミング、縮小した画像を読み出す際の拡大を開始するタイミング、及び付加機能を動作させるタイミングを正しく制御することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る高効率符号化画像の復号手段を示すブロック図である。

【図2】符号化画像の制作者の意図により採用される画像解像度の一例を示す図である。

【図3】図1に示す解像度縮小処理部10の構成を示すブロック図である。

【図4】図1に示す解像度拡大処理部11及び12の構成を示すブロック図である。

【図5】図1に示す解像度変換処理部14の構成を示すブロック図である。

【図6】本実施形態に係り、CPU36によってVLD3から得られる各入力画像解像度に対応して付された符号表である。

【図7】図1に示す解像度変換制御部13の構成を示すブロック図である。

【図8】図7に示す解像度変換制御部13のROM131に格納されている解像度変換倍率表である。

【図9】本実施形態に係る解像度変換制御部13によって変換倍率が変更されるタイミングの制御を説明するための図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る高効率符号化画像の復号手段を示すブロック図である。

【図11】本実施形態に係り、CPU36によって外部からPinP機能の動作オン・オフ命令に対応して付された符号表である。

【図12】図10に示す解像度変換制御部13の構成を示すブロック図である。

【図13】図12に示す解像度変換制御部13のROM132に格納されている解像度変換倍率表である。

【図14】PinP機能の動作命令がオフ状態からオン状態へ変更された場合の解像度変換率の変更のタイミング制御を説明するための図である。

【図15】PinP機能の動作命令がオン状態からオフ状態へ変更された場合の解像度変換率の変更のタイミング制御を説明するための図である。

【図16】本発明の第3の実施形態に係る高効率符号化画像の復号手段を示すブロック図である。

【図17】本発明の第3の実施形態に係る高効率符号化画像の復号手段を示すブロック図である。

【図18】MPEG2方式による符号化画像放送を受信して復号し表示する画像表示装置の一般的な構成を示すブロック図である。

【図19】図18に示す並べ替え読み出し部19による並べ替え読み出しのタイミング制御を説明するための図である。

【図20】ピクチャーインピクチャー(PinP)機能の概略を示すブロック図である。

【図21】ピクチャーインピクチャー(PinP)機能の概略を示すブロック図である。

【図22】オンスクリーンディスプレイ(OSD)機能の概略を示すブロック図である。

【図23】レターボックス(LB)機能の概略を示すブロック図である。

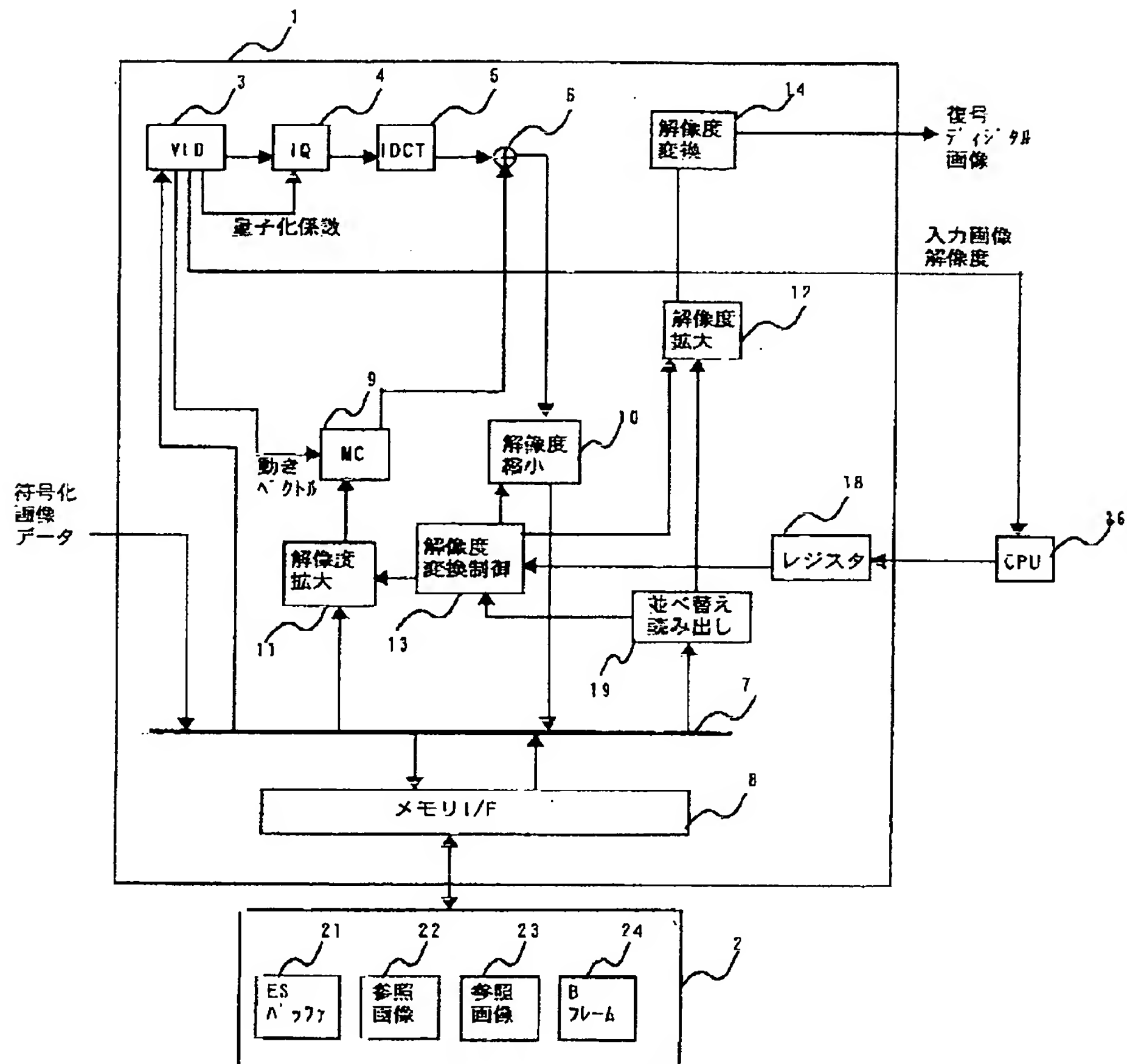
【符号の説明】

- 1 復号器
- 2 外部メモリ
- 3 VLD
- 4 IQ
- 5 IDCT
- 6 加算器
- 7 データバス
- 8 メモリI/F
- 9 MC
- 10 解像度縮小処理部
- 11 解像度拡大処理部
- 12 解像度拡大処理部
- 13 解像度変換制御部
- 14 解像度変換処理部
- 15 PinP処理部
- 16 LB処理部
- 17 OSD処理部
- 18 レジスタ
- 19 並べ替え読み出し部
- 21 ESバッファ
- 22, 23 参照画像格納領域
- 24 Bフレーム格納領域
- 25 PinP用メモリ領域

- 26 LB用メモリ領域
- 27 OSD用メモリ領域
- 34 D/Aコンバータ
- 35 画像表示装置
- 36 CPU
- 37 ROM
- 38 RAM

【図1】

【図1】

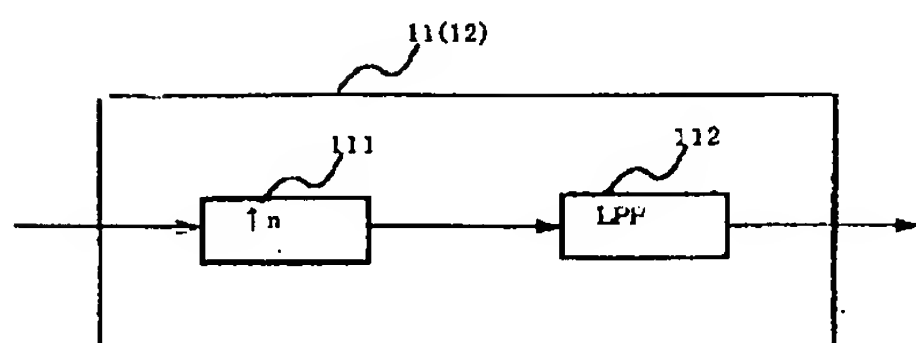


【図4】

【図6】

【図11】

【図4】



【図6】

入力画像解像度	符号
1920×1080	00
1440×1080	01
1280×720	10
720×480	11

【図11】

PinP機能 オン・オフ	符号
オフ	0
オン	1

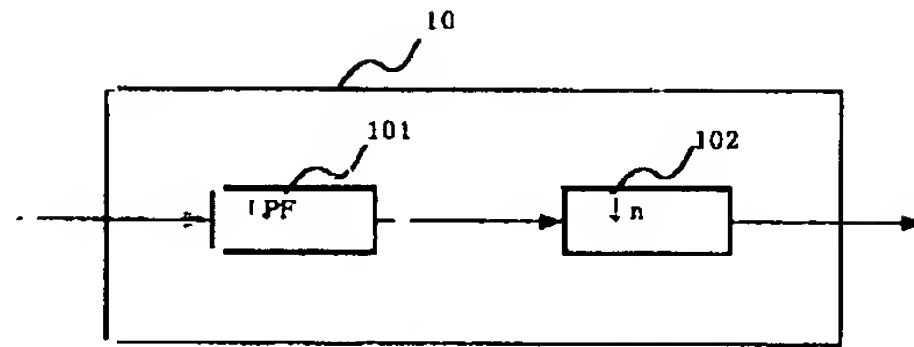
【図2】

【図2】

画像解像度	
横	縦
1920	1080
1440	1080
1280	720
720	480

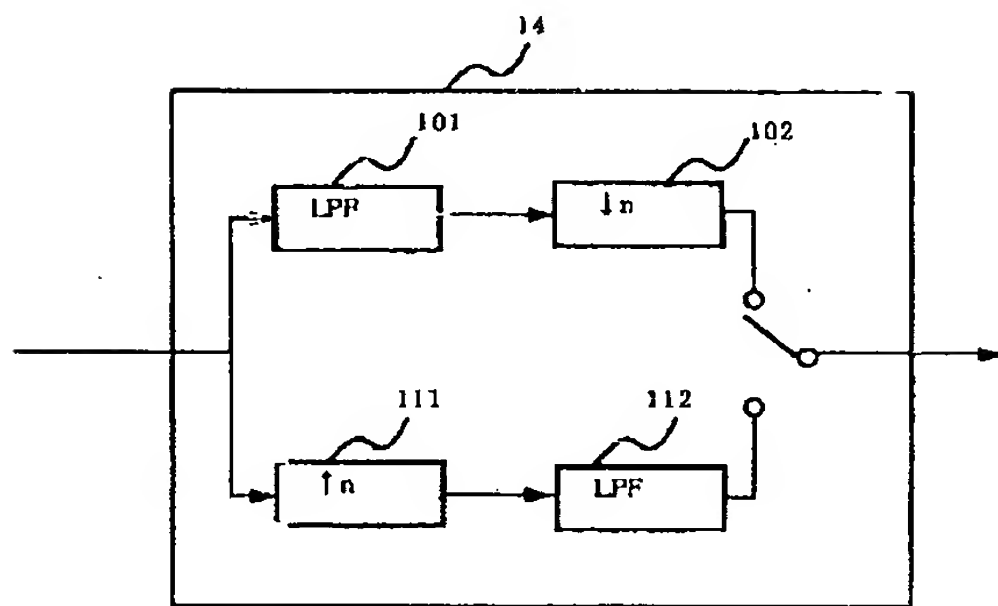
【図3】

【図3】



【図5】

【図5】



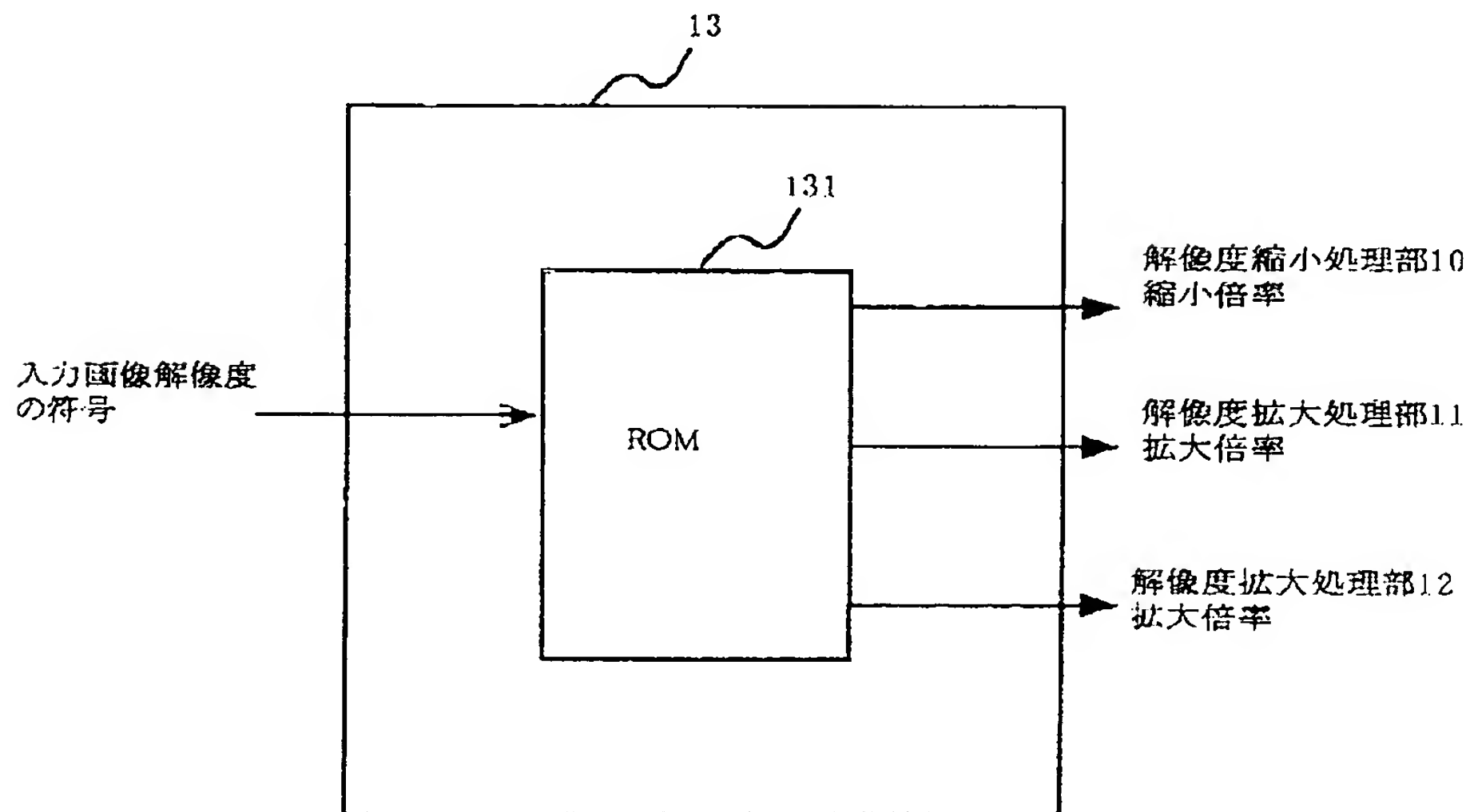
【図8】

【図8】

入力画像解像度	符号	解像度縮小処理部10	解像度拡大処理部11	解像度拡大処理部12
1920×1080	00	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1440×1080	01	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
1280×720	10	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1
720×480	11	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1

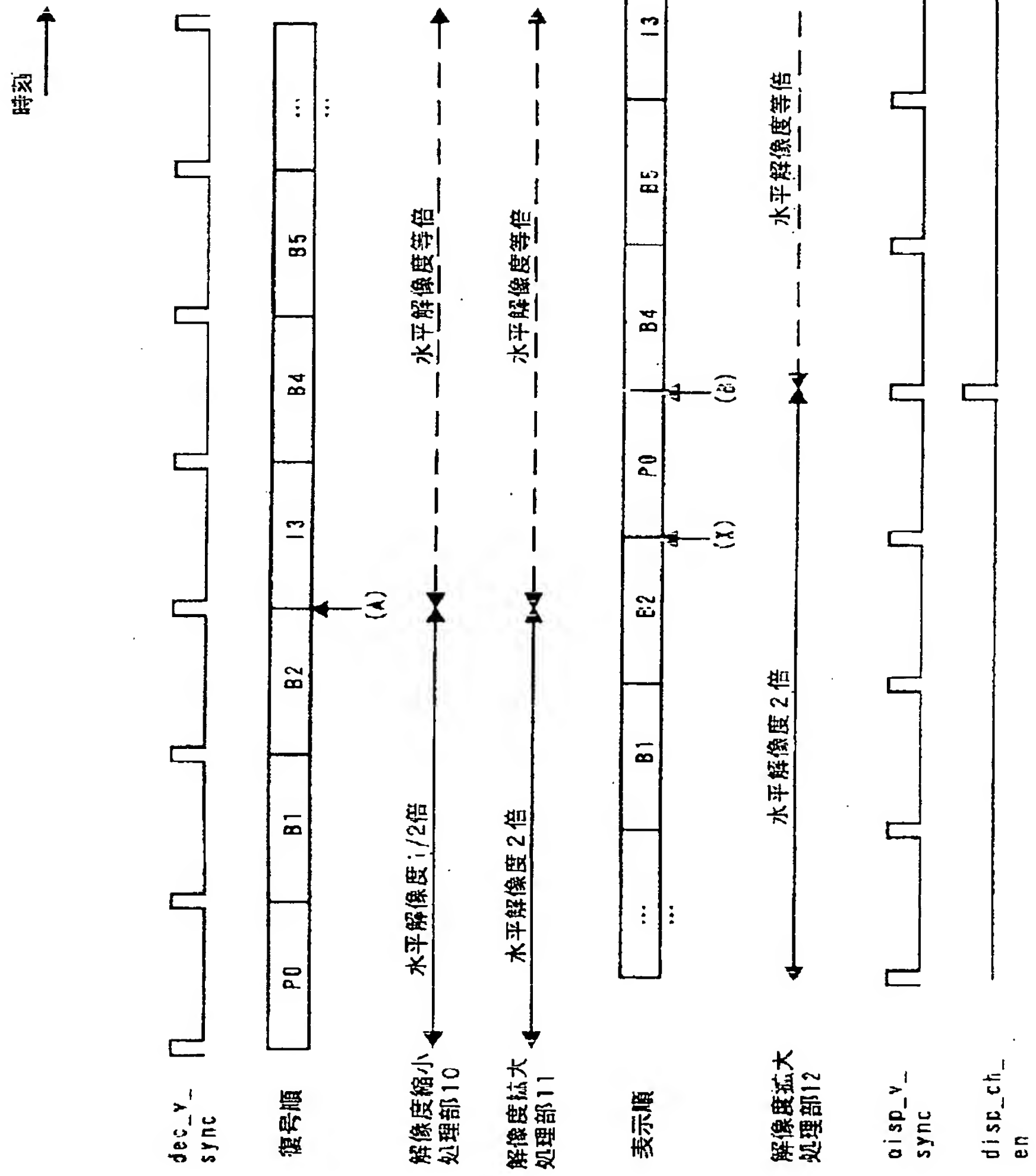
【図7】

【図7】



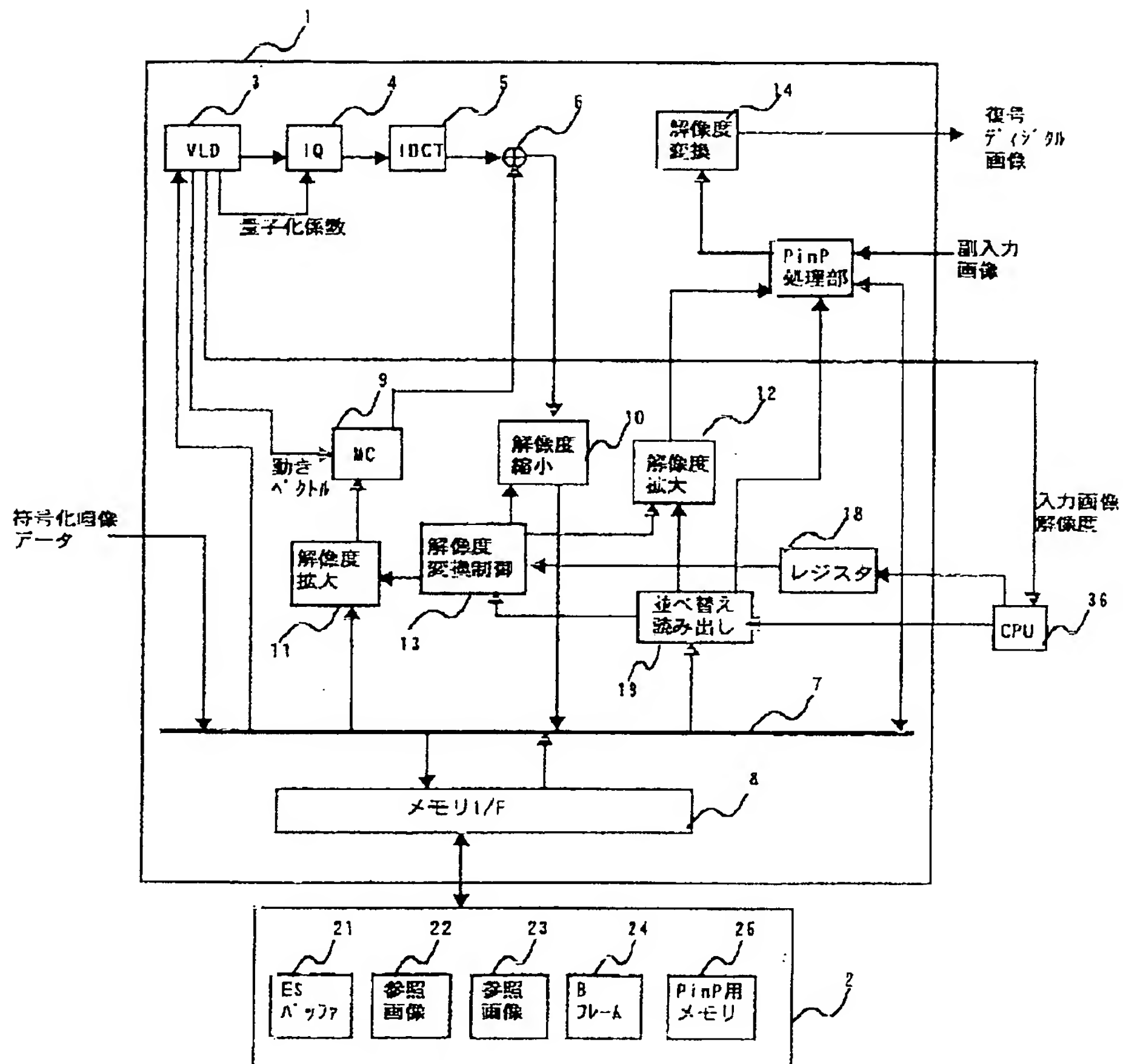
【図9】

【図9】



【図10】

【図10】

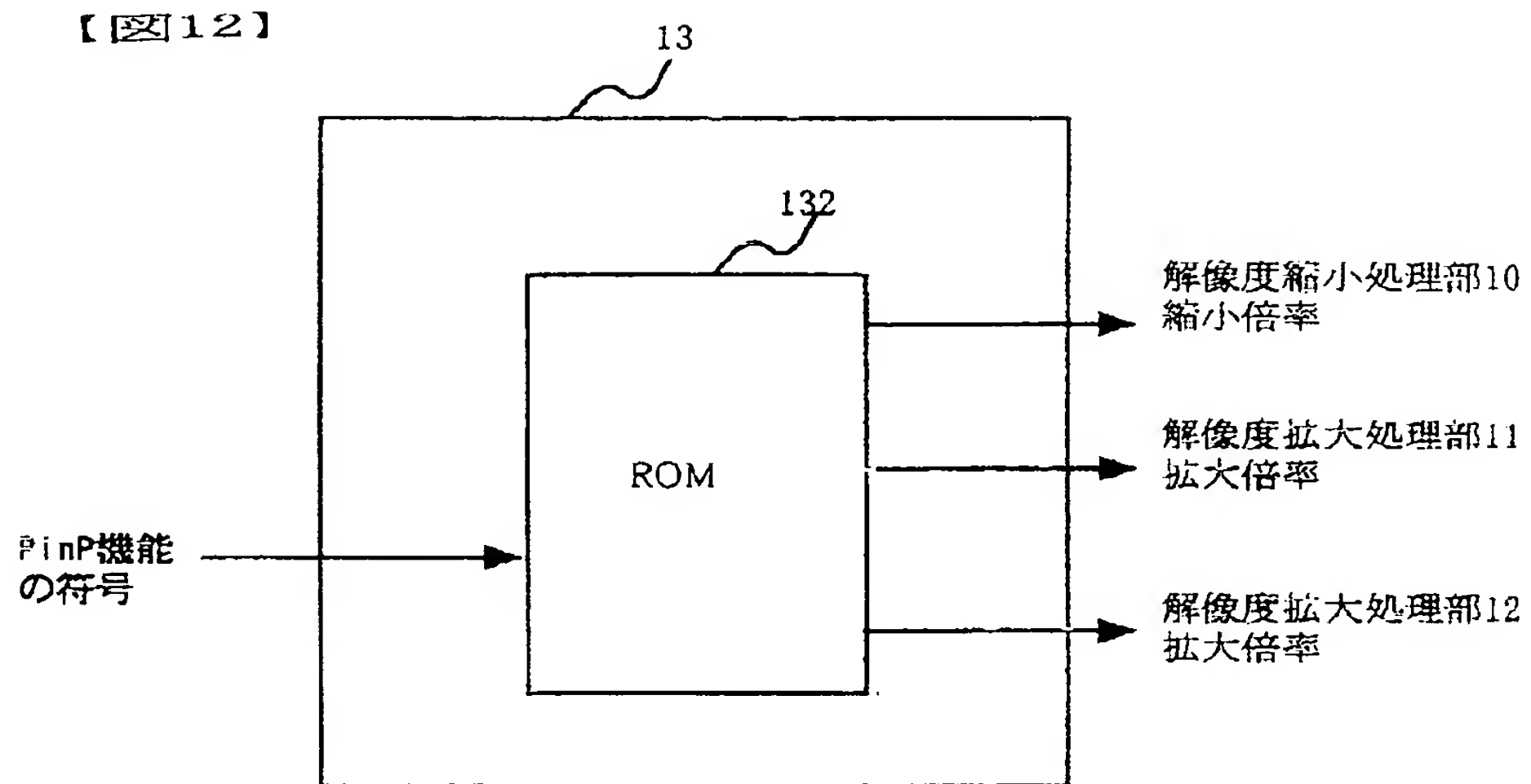


【図13】

【図13】

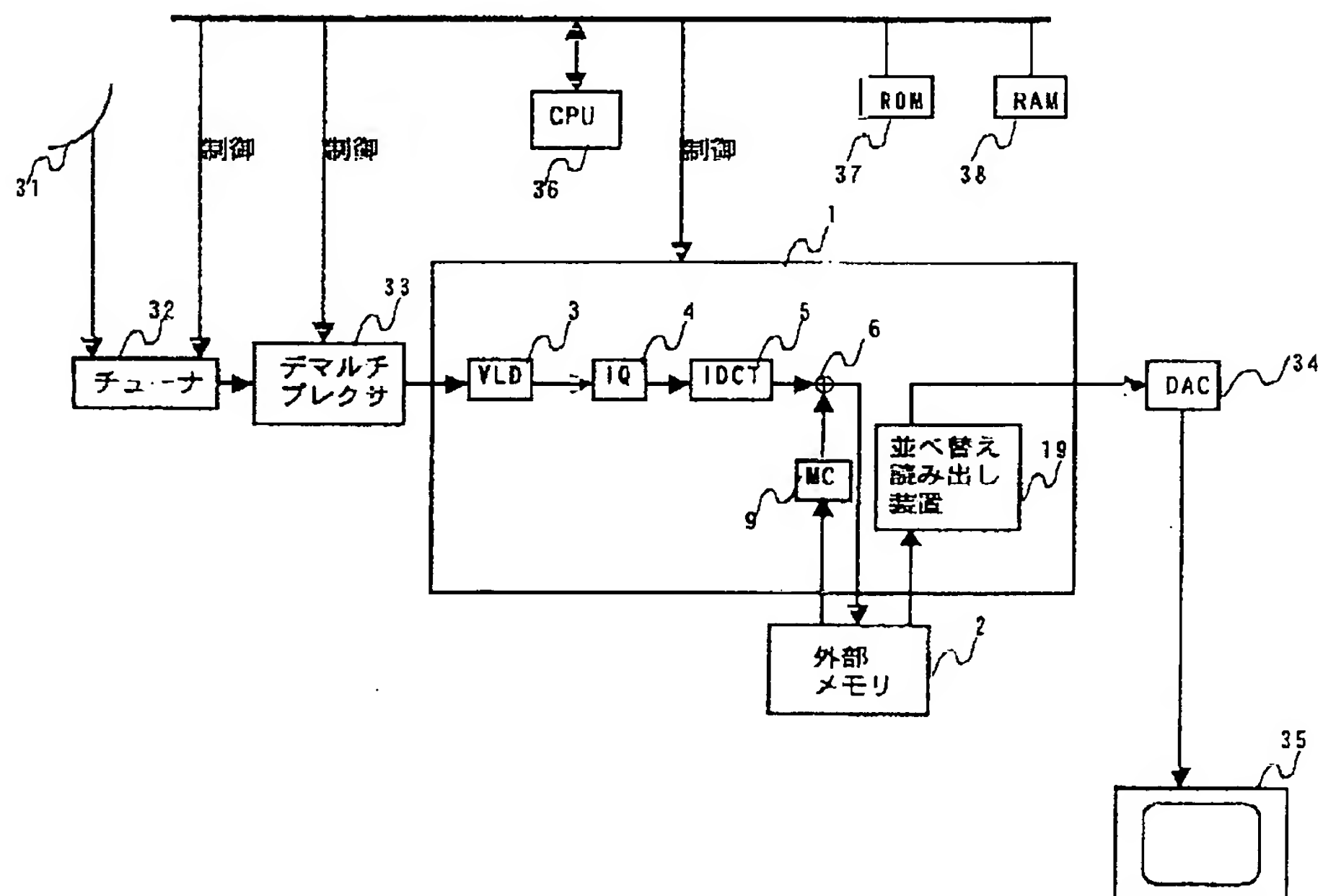
PinP動作	符号	解像度縮小 処理部10	解像度拡大 処理部11	解像度拡大 処理部12
なし	0	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1	水平:×1 垂直:×1
あり	1	水平:×1/2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1	水平:×2 垂直:×1

【図12】



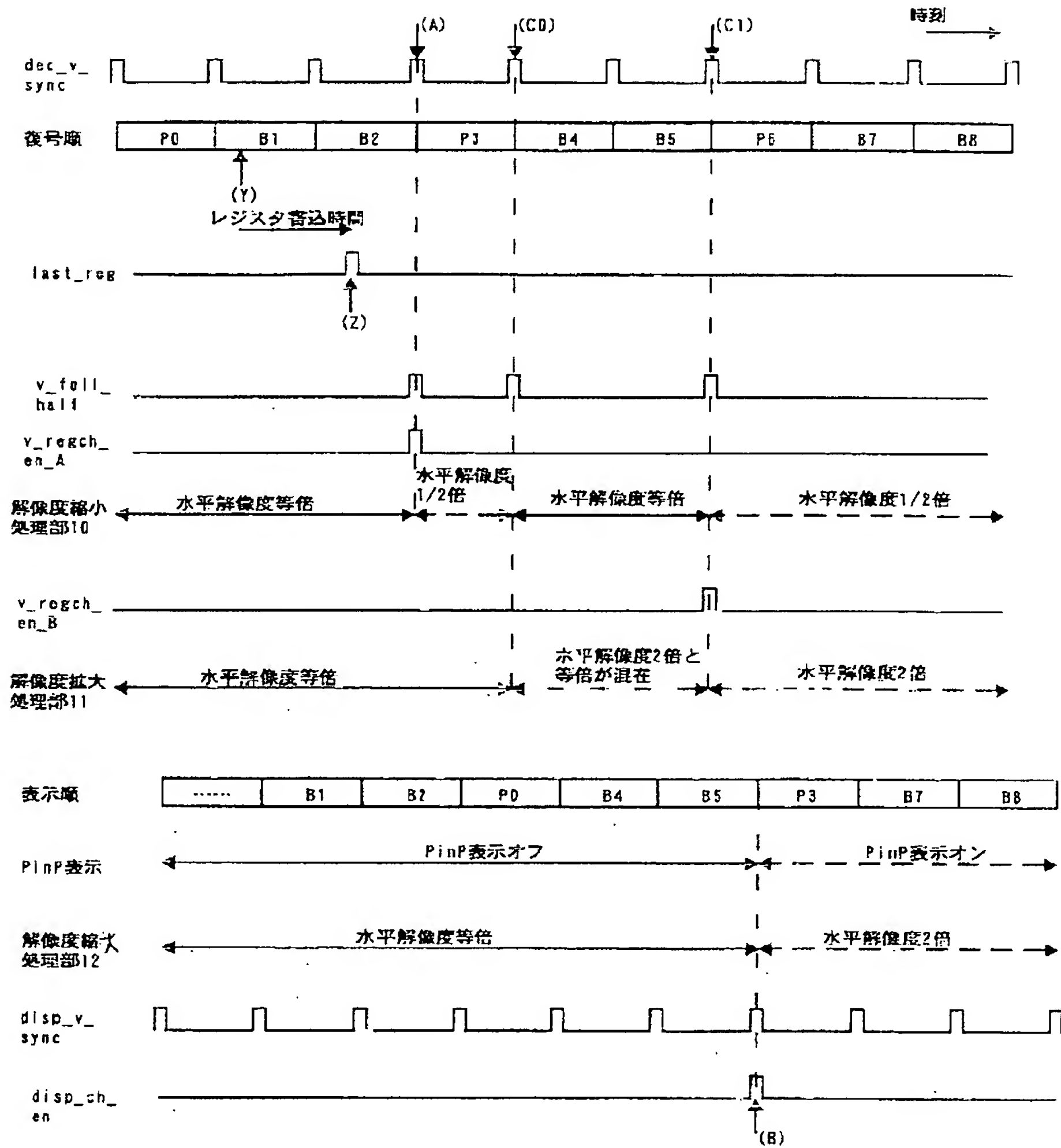
【図18】

【図18】



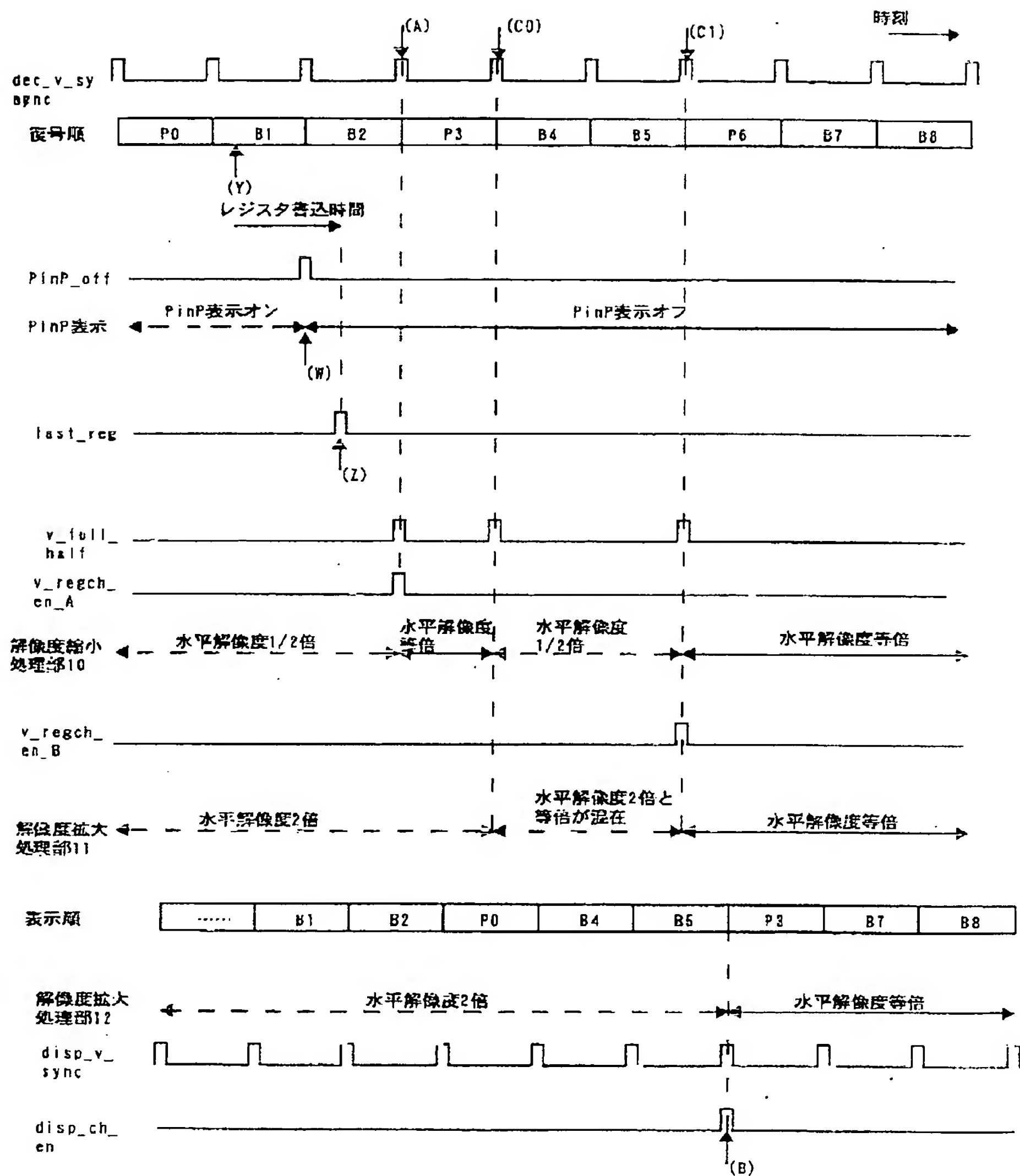
【 図 1 4 】

【 図 1 4 】



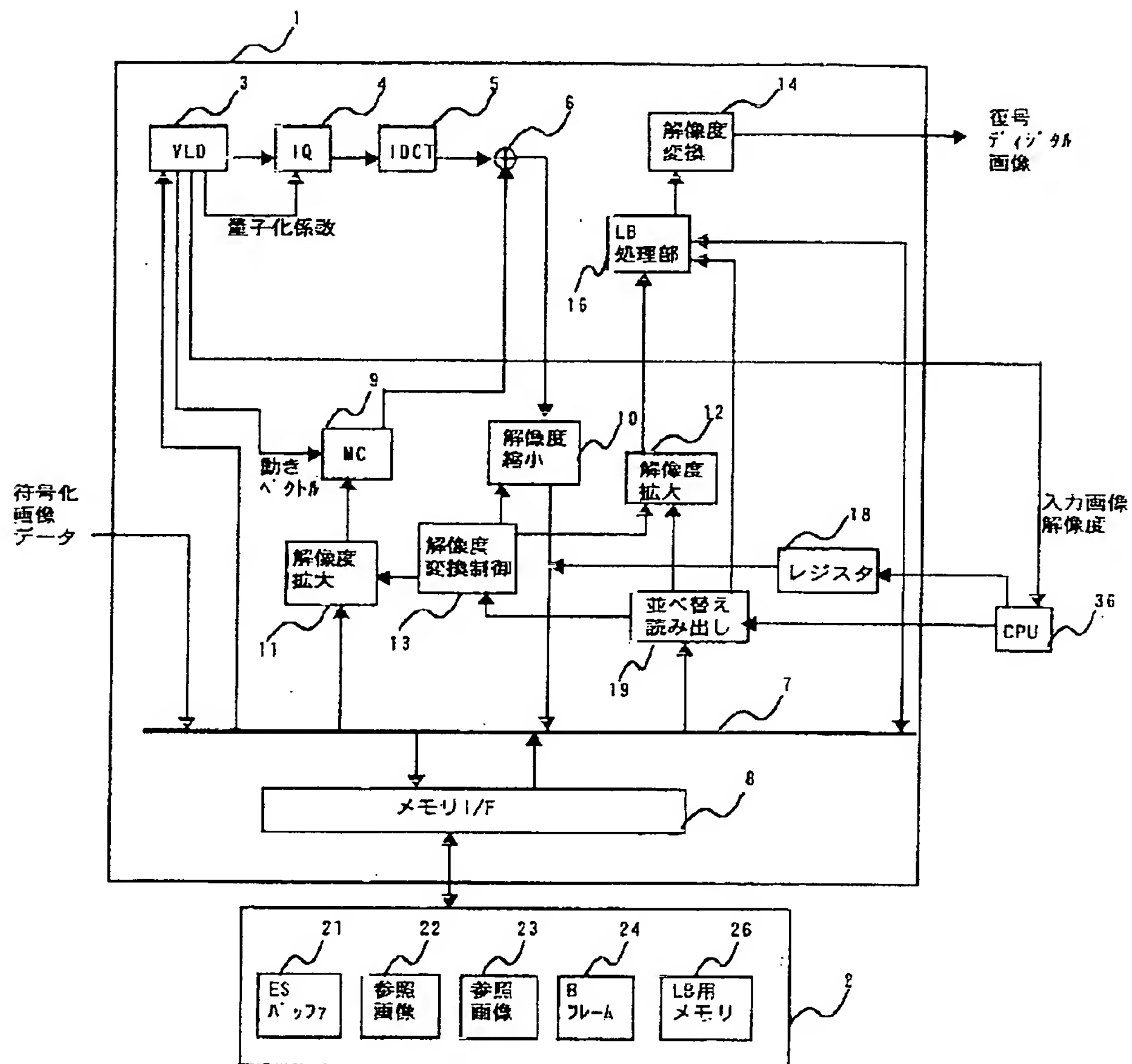
【図15】

【図15】



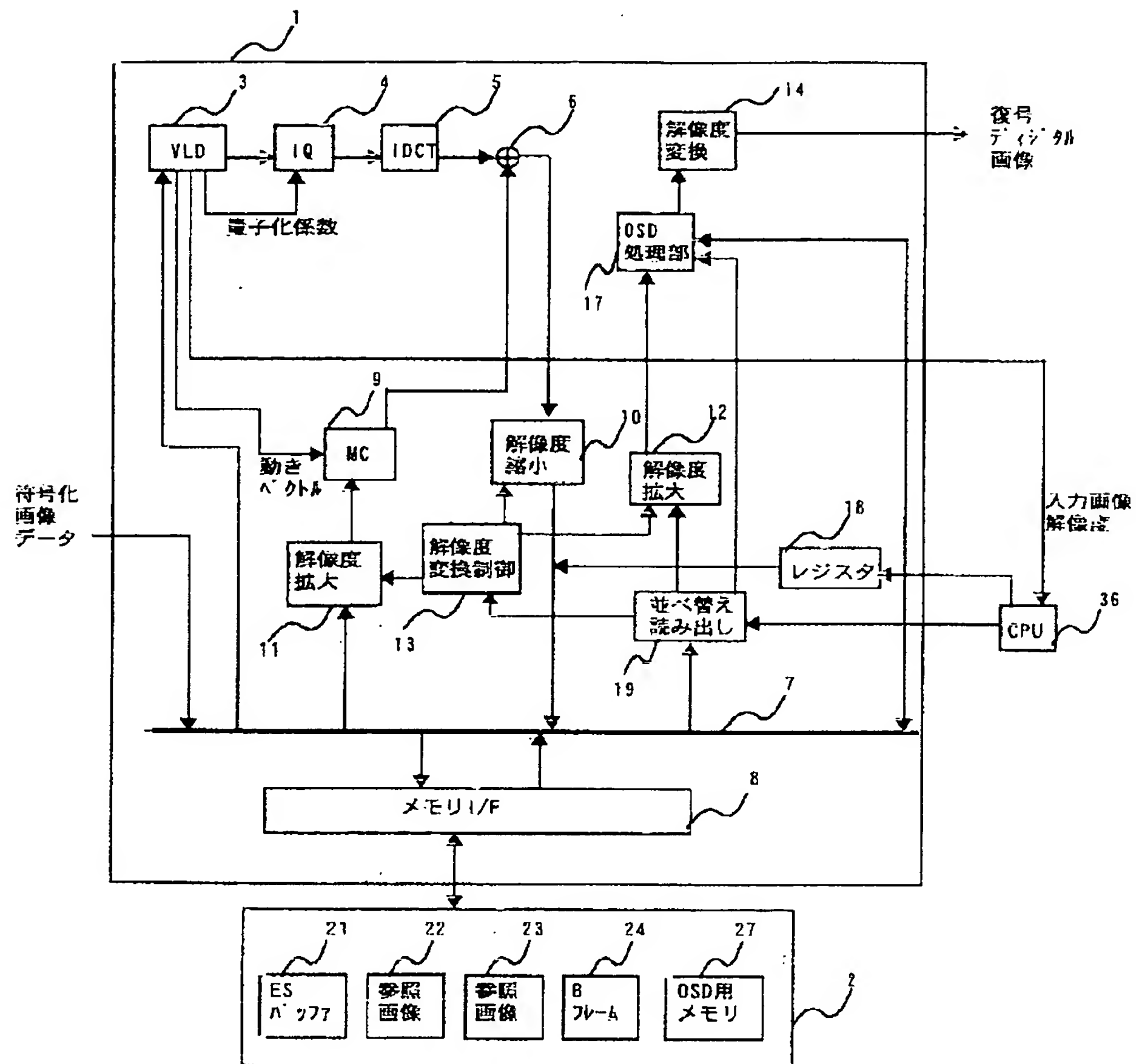
【図16】

【図16】



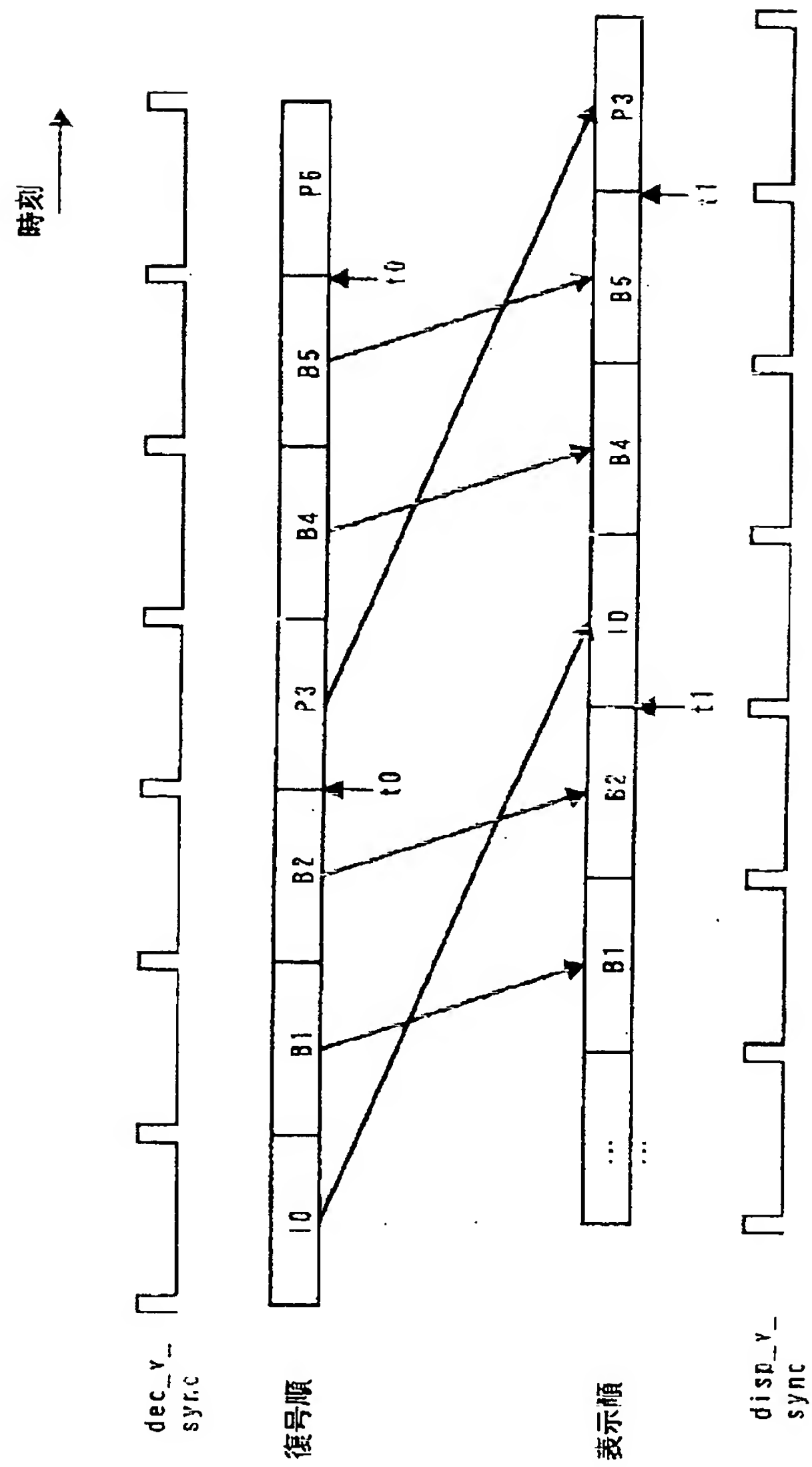
【図17】

【 17】



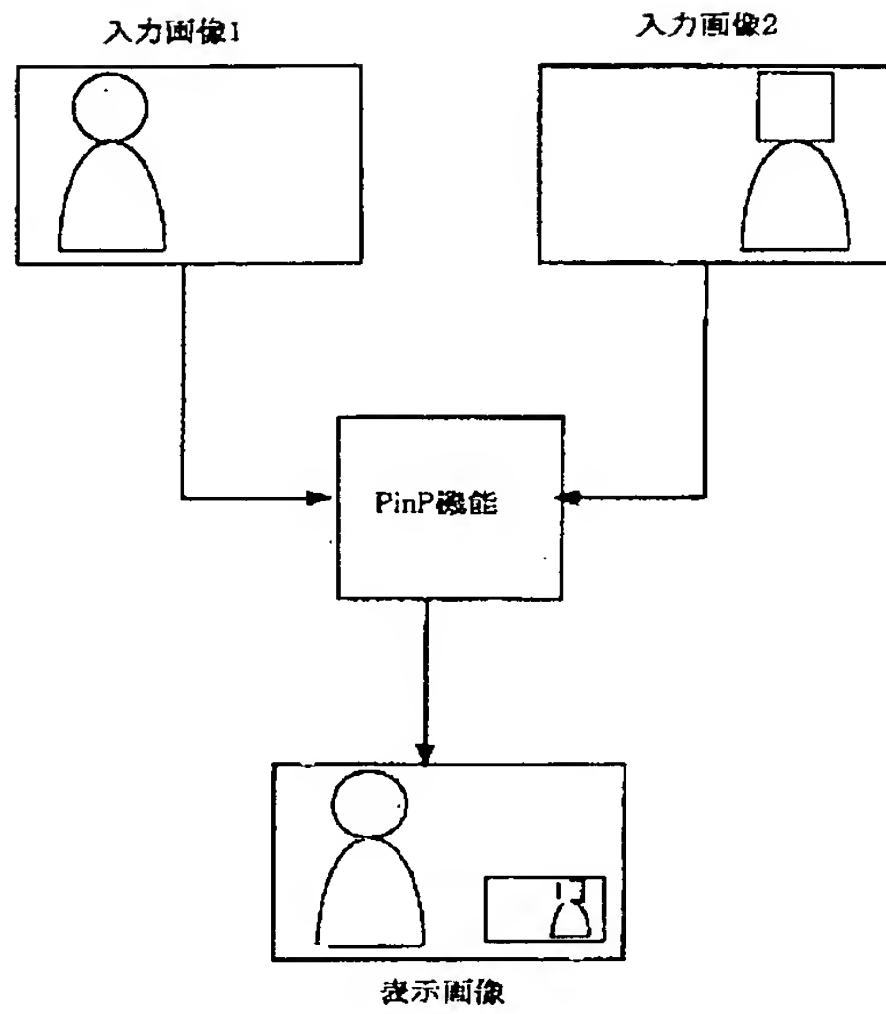
【図19】

【図19】



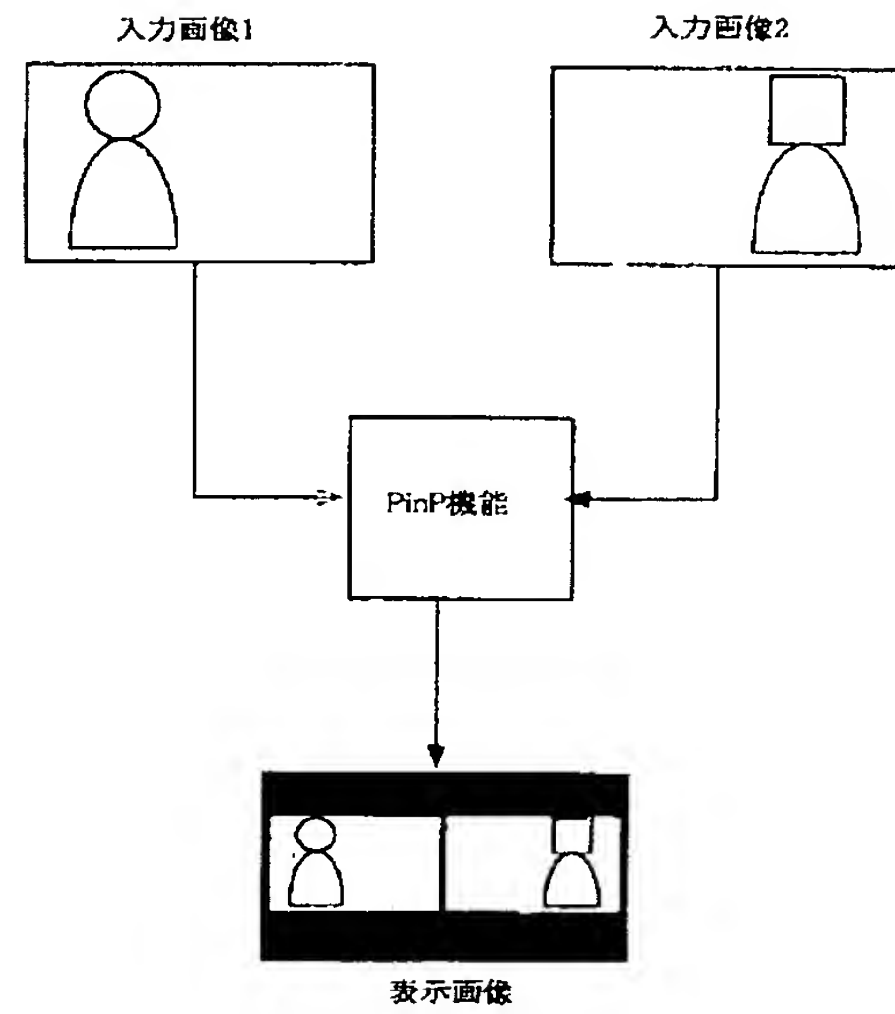
【図20】

【図20】



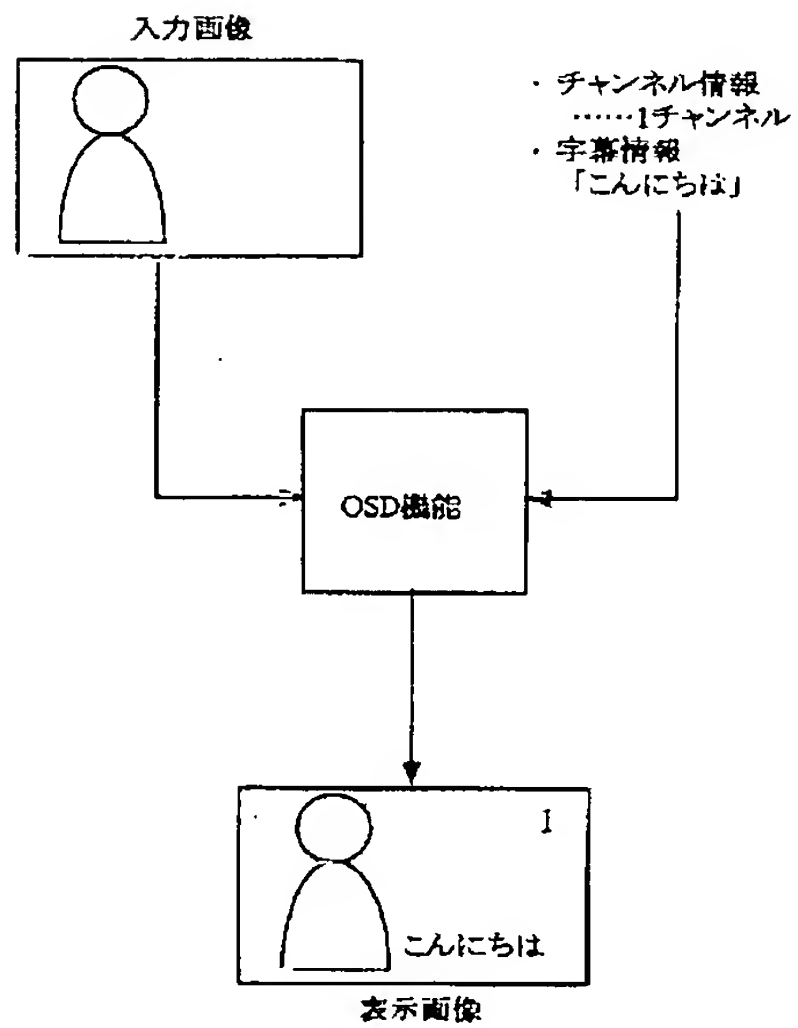
【図21】

【図21】



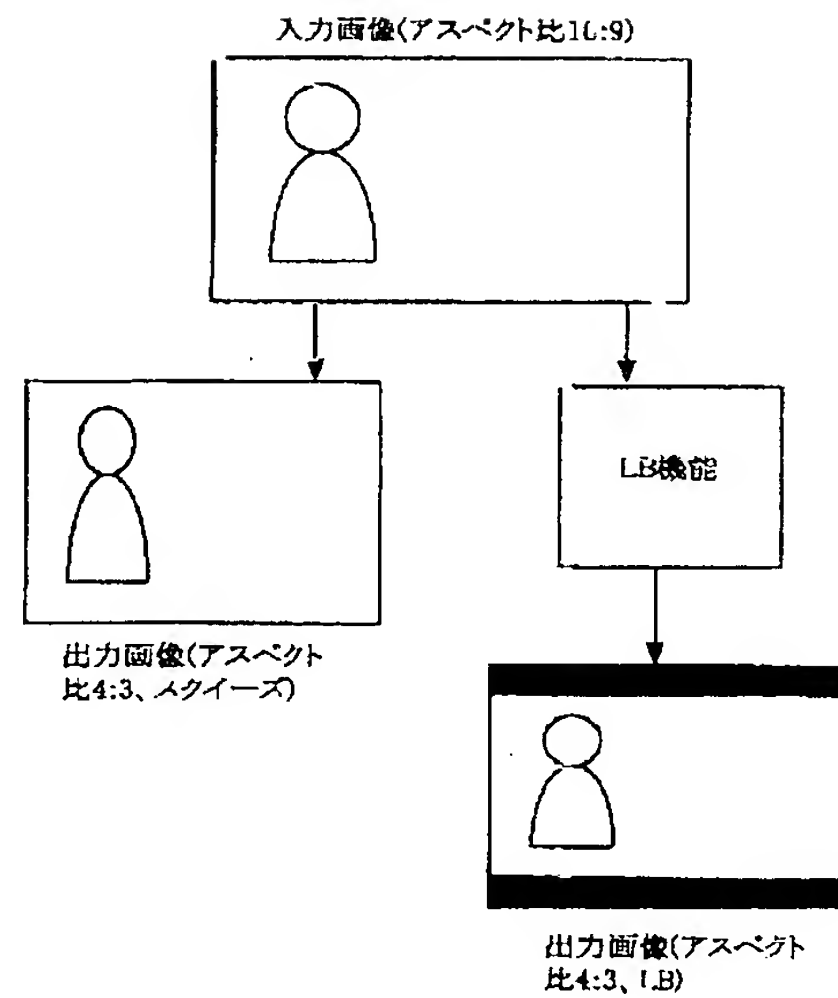
【図22】

【図22】



【図23】

【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 小味 弘典
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立製作所マルチメディアシステム
開発本部内

F ターム(参考) 5C025 AA28 BA02 BA25 BA27 BA28
BA30 CA06 CA09 CB05 CB09
CB10 DA01 DA04 DA05 DA08
5C059 KK08 LB05 LB15 MA00 MA05
MA14 MA23 MC14 ME01 NN21
PP05 PP06 PP07 PP16 RC14
RC16 SS02 SS13 TA06 TA08
TB01 TC37 TC39 TD00 UA05
UA33 UA38